Évolution de la recherche et du développement agroalimentaire au Québec

Au cours des 10 dernières années

Direction de la recherche économique
et scientifique

Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation

Québec

Analyse et rédaction : Christiane Migret

Collaboration à l'annexe : Pierre Dumoulin, Michel O'Connell Guibord,
Abdesslam Guerch et Jean-Guy Parent

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
Publication 99-0166
ISBN 2-550-35428-1

TABLE DES MATIÈRES

ÉVOLUTION DE LA R-D AGROALIMENTAIRE AU QUÉBEC 7

PRÉAMBULE 7

MÉTHODOLOGIE DE MESURE 7

FAITS SAILLANTS 7

CHAPITRE 1. LA STRUCTURE ET L'IMPORTANCE DE L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE AU QUÉBEC 9

CHAPITRE 2. LA R-D EN AGROALIMENTAIRE : APERÇU GLOBAL 11

2.1 La R-D 11

2.2 Les programmes d'aide à la R-D 11

2.3 Les investissements monétaires en R-D 11

2.4 Les extrants 12

2.4.1 Les publications 12

2.4.2 Les brevets 13

CHAPITRE 3. LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL 15

3.1 La R-D *intra-muros* 15

3.1.1 Les intrants 16

3.1.1.1 Les investissements monétaires en R-D 16

3.1.1.2 Le programme de partage des frais à l'investissement (PPFI) 16

3.1.1.3 Le personnel de R-D 16

3.1.2 Les extrants 16

3.1.2.1 Les publications 16

3.1.2.2 Les brevets 16

3.2 Les programmes d'aide à la R-D 17

3.2.1 Les programmes du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) 17

3.2.2 Les subventions et contrats d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) 17

3.2.3 Les autres organismes et ministères 17

3.2.4 La fondation canadienne pour l'innovation (FCI) 18

3.2.5 Le programme de recherche scientifique et de développement expérimental de Revenu Canada 19

3.3 Analyse de la dynamique du secteur fédéral 20

CHAPITRE 4. LE GOUVERNEMENT PROVINCIAL 23

4.1 La R-D *intra-muros* 23

4.1.1 Les intrants 24

4.1.1.1 Les investissements monétaires en R-D 24

4.1.1.2 Le personnel de R-D 24

4.1.2 Les extrants 24

4.1.2.1 Les publications 24

4.1.2.2 Les brevets 24

4.2 Les programmes d'aide à la R-D 24
4.2.1 Le Programme d'aide à la recherche du MAPAQ 24
4.2.2 Le programme sur la recherche appliquée en horticulture (PRAH) 25
4.2.3 Le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (Fonds FCAR) 25
4.2.4 Les subventions et contrats d'autres ministères et organismes 26
4.2.5 Les mesures d'incitation fiscale à la R-D 26
4.2.6 Les Fonds généraux des universités 26
4.3 Analyse de la dynamique du secteur provincial 27

CHAPITRE 5. LES ENTREPRISES 29
5.1 La R-D 29
5.2 Les intrants 29
5.2.1 Les investissements monétaires en R-D 29
5.2.1.1 La R-D industrielle québécoise intra-muros 30
5.2.1.2 La R-D industrielle québécoise extra-muros 30
5.2.2 Le personnel de R-D 31
5.3 Les extrants 31
5.3.1 Les publications 31
5.3.1.1 La productivité 31
5.3.1.2 Les collaborations sectorielles 31
5.3.2 Les brevets 31
5.4 L'aide à la R-D industrielle 32
5.5 Analyse de la dynamique du secteur des entreprises 33

CHAPITRE 6. L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR 35
6.1 La R-D 35
6.2 Les intrants 35
6.2.1 Les investissements monétaires en R-D 35
6.2.2 Le personnel de R-D 37
6.3 Les extrants 40
6.3.1 Les publications 40
6.3.2 Les collaborations sectorielles 40
6.3.3 Les brevets 40
6.4 Analyse de la dynamique du secteur des universités 40

CHAPITRE 7. LES ORGANISMES SANS BUT LUCRATIF (OSBL) 43

CHAPITRE 8. DÉFIS ET PERSPECTIVES 45

COMCLUSION 47

RÉFÉRENCES 49

ANNEXE 51

105-06430/

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 3.1 ENTREPRISES QUÉBÉCOISES ISSUES DE RECHERCHES FINANCÉES PAR LE CRSNG 18
TABLEAU 3.2 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS FÉDÉRALES DE R-D 19
TABLEAU 4.1 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS PROVINCIALES DE R-D 27
TABLEAU 5.1 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES DE R-D 33
TABLEAU 6.1 POURCENTAGE DU FINANCEMENT DES UNIVERSITÉS SELON LES SECTEURS, 1987-1997 36
TABLEAU 6.2 PERFORMANCE DES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES DANS L'ATTRIBUTION DES FONDS FÉDÉRAUX, 1987-1997 38
TABLEAU 6.3 PERFORMANCE DES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES DANS L'ATTRIBUTION DES SUBVENTIONS DU CRSNG, 1987-1997 39
TABLEAU 6.4 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS DES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES 40
TABLEAU 7.1 ENTREPRISES QUÉBÉCOISES ISSUES DES ACTIVITÉS DU CQVB 43

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 Évolution des dépenses de R-D en agroalimentaire, 1987-1996 (% PIB) 11

Figure 2.2 Évolution de la productivité de la R-D agroalimentaire, 1987-1996 12

Figure 2.3 Évolution de la masse salariale du personnel de R-D agroalimentaire dans les universités québécoises, 1986-1997 13

Figure 3.1 Évolution des dépenses fédérales en R-D agroalimentaire, 1986-1996 (% PIB) 15

Figure 4.1 Évolution des dépenses totales des gouvernements provinciaux en R-D agroalimentaire, 1987-1996 (% PIB) 23

Figure 4.2 Évolution des subventions du CORPAQ, 1987-1998 (M$) 25

Figure 4.3 Évolution des subventions du FCAR en R-D agroalimentaire, 1987-1996 (M$) 25

Figure 5.1 Évolution des dépenses totales des entreprises canadiennes en R-D agroalimentaire, 1988-1995 (% PIB) 29

Figure 5.2 Évolution des dépenses intra-muros des entreprises québécoises en R-D agroalimentaire, 1988-1995 (M$) 30

Figure 5.3 Évolution des dépenses extra-muros des entreprises québécoises en R-D agroalimentaire (M$) 30

Figure 5.4 Évolution du personnel scientifique et professionnel des entreprises de transformation agroalimentaire québécoises, 1988-1996 (ETC) 31

Figure 5.5 Évolution des CI-RD réclamés par les entreprises agroalimentaires québécoises, 1988-1995 (% des dépenses de R-D) 32

Figure 5.6 Répartition des CI-RD réclamés par les entreprises agroalimentaires, 1987-1996 (M$) 32

Figure 5.7 Évolution du nombre d'entreprises agroalimentaires ayant réclamé des CI-RD, 1987-1996 32

Figure 6.1 Comparaison du financement des universités québécoises en R–D agroalimentaire, 1987-1988 et 1996-1997 (M$) (Excluant les FGU) 35

Figure 6.2 Évolution du financement de la R-D agroalimentaire dans les universités québécoises, 1987-1997 (M$) 36

Figure 6.3 Évolution des FGU recherche et enseignement en agroalimentaire dans les universités québécoises, 1987-1997 (M$) 36

Figure 6.4 Évolution du financement de la R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes, 1987-1997 (M$) 37

Figure 6.5 Évolution du nombre de chercheurs en R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes, 1987-1997 (ETC) 38

Figure 6.6 Moyenne des fonds fédéraux obtenus par chercheur en R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes, 1987-1997 (Milliers $) 39

Figure 6.7 Montant moyen des subventions du CRSNG par chercheur en R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes (Milliers $) 39

ÉVOLUTION DE LA R-D AGROALIMENTAIRE AU QUÉBEC

PRÉAMBULE

Jusqu'à récemment, le développement économique des pays était fondé sur leurs avantages comparatifs, notamment les ressources naturelles. Dans le contexte de la mondialisation des marchés, le progrès économique se mesure désormais par la capacité d'être concurrentiel. Cette nouvelle approche impose à l'industrie agroalimentaire des changements en profondeur, tant en matière d'objectifs que d'outils pour les atteindre. Les nouveaux produits ou procédés nés des activités de recherche et de développement (R-D) ont toujours constitué un atout important pour le développement de l'industrie agroalimentaire. Dans le nouvel environnement commercial, le savoir et le savoir-faire sont appelés à jouer un rôle prépondérant. Les innovations réalisées grâce aux travaux de R-D seront donc déterminants pour la compétitivité de l'agroalimentaire québécois.

La rationalisation des activités de R-D doit procéder d'une connaissance éclairée de la situation qui prévaut dans le secteur agroalimentaire québécois. L'étude présentée dans ce document a pour objet de dresser le portrait actuel de cette situation et de dégager les grandes tendances qui se sont manifestées au cours des dix dernières années. Elle vise également à identifier des pistes pour que les différents fonds de R-D soient investis de façon stratégique afin que la R-D agroalimentaire continue à progresser.

MÉTHODOLOGIE DE MESURE

La R-D est un phénomène à plusieurs dimensions, puisqu'elle engendre des résultats scientifiques, économiques et sociaux. Dans le cadre de l'étude, deux dimensions ont été privilégiées : les intrants, ressources affectées à la recherche, et les extrants, résultats obtenus par l'exercice de ces activités. On a mesuré ces dimensions en définissant pour chacune d'elles des indicateurs reconnus qui permettent de comparer l'effort du Québec en R-D agroalimentaire dans l'espace et dans le temps. Les intrants ont été mesurés par les ressources financières et humaines consacrées à la R-D et les extrants, par le nombre de publications et de brevets issus des activités de R-D. Ces indicateurs sont partiels et limités comme le sont tous les indicateurs, mais ils ont l'avantage d'être identifiables, quantifiables et reconnus sur la scène internationale comme des mesures objectives de la R-D.

Les efforts en R-D *intra-muros* d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) ont été évalués grâce à une méthode recommandée par la Direction générale de ce ministère pour l'est du Québec. Le budget total d'AAC pour l'ensemble du Canada est ainsi réparti au prorata des équivalents temps complet (ETC) en R-D dans chaque province.

FAITS SAILLANTS

- L'économie agroalimentaire québécoise consacre 1,98 % de son produit intérieur brut (PIB) à des activités de R-D, ce qui la situe à un niveau intermédiaire entre l'Ontario (2,16 %) et le reste du Canada (1,87 %). Ces performances sont supérieures à l'ensemble de l'économie canadienne, dont 1,64 % du PIB est dévolu à la recherche et au développement.
- La recherche agroalimentaire est fortement tributaire des pouvoirs publics. Alors que dans l'ensemble de l'économie, les entreprises commerciales assument plus de 50 % des coûts de la R-D, la contribution des entreprises agroalimentaires n'atteint que 30 % au Québec comme en Ontario et 10 % dans le reste du Canada.
- Au cours de la dernière décennie, les investissements totaux du gouvernement fédéral (*intra-muros* et *extra-muros*) ont été moindres au Québec qu'ailleurs au pays. Malgré un rattrapage visible depuis 1992, les investissements fédéraux représentent 0,97 % du PIB agroalimentaire québécois, 1,02 % de celui de l'Ontario et 1,37 % de celui du reste du Canada.
- Le gouvernement québécois investit sensiblement plus que les autres gouvernements provinciaux du Canada, mais moins que celui de l'Ontario. Cette tendance est constante depuis 1988. Le Québec consacre 0,41 % de son PIB à des activités de R-D, comparativement à 0,33 % pour le reste du Canada et à 0,52 % pour l'Ontario. Les investissements québécois se stabilisent depuis 1992, alors que l'on observe une régression ailleurs au Canada.
- L'effort de recherche universitaire québécois est le plus intense de tout le pays, mais depuis 1992, on y observe une tendance à la baisse plus accentuée qu'ailleurs. C'est au Québec que l'investissement relatif du gouvernement provincial en R-D universitaire a le plus diminué et que les investissements fédéraux et privés ont le plus augmenté. Les universités québécoises manifestent une capacité de recherche appliquée particulièrement novatrice et dynamique. Elles sont à l'origine de 16 % des brevets déposés au cours de la dernière décennie, comparativement à 2 % pour les autres universités canadiennes.
- La productivité de la R-D, mesurée par le nombre de publications générées par million de dollars (M$) investis, est en chute libre depuis dix ans à la grandeur du pays. La croissance des investissements en R-D est demeurée inférieure à la croissance des coûts associés aux activités de R-D.

CHAPITRE 1. LA STRUCTURE ET L'IMPORTANCE DE L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE AU QUÉBEC

En 1996, le PIB agroalimentaire québécois représentait plus de 20 % de celui du Canada, alors que celui de l'Ontario atteignait 35 % de l'ensemble canadien. L'industrie agroalimentaire constituait près de 9 % du PIB du Québec, en incluant le commerce de gros. De 1991 à 1996, les exportations québécoises de produits agroalimentaires sont passées de 1,5 MD$ à 1,9 MD$, soit une augmentation de 27 %, et les importations sont passées de 1,8 MD$ à 2,1 MD$, en augmentation de 17 %.

L'industrie agroalimentaire québécoise est vaste et diversifiée. On y distingue quatre grands secteurs d'activité :

- *Le secteur de la production primaire*, constitué essentiellement des exploitations agricoles[1]. En 1996, le Québec comptait 35 716 exploitations agricoles[1]. De ce nombre, 13 910, soit 39 %, généraient des revenus de 100 000 $ ou plus, comparativement à 30 % pour le Canada et 29 % pour l'Ontario. De 1986 à 1996, les recettes monétaires passaient de 3,2 MD$ à 4,6 MD$, soit une augmentation de 44 %. Les exploitations agricoles québécoises sont de plus en plus de véritables PME. Leur composante de savoir s'est d'ailleurs accrue au cours des ans, grâce en particulier aux nouvelles technologies de l'information, qui s'y implantent de plus en plus. Le soutien des exploitants agricoles à la R-D est en progression, sinon sur une base individuelle, du moins par l'intermédiaire de leurs associations.
- *Le secteur des agrofournitures ou intrants agricoles*, qui regroupe les producteurs de semences, de nourriture pour animaux, de matériel agricole, de produits chimiques destinés à l'agriculture (engrais et pesticides), de médicaments pour animaux et d'outils de diagnostic et, depuis peu, de fournisseurs de matériel génétique. Dans la majorité des cas, ces fournisseurs ne sont pas classifiés dans le secteur agroalimentaire, d'où la difficulté d'évaluer les efforts de recherche de ce secteur. De plus, plusieurs entreprises du secteur des agrofournitures sont d'envergure internationale, de sorte qu'une bonne partie des activités de R-D est exercée hors du Québec et même du Canada. Il n'en demeure pas moins que les fournisseurs d'intrants et les fournisseurs de services aux entreprises primaires jouent un rôle prépondérant dans l'adoption de nouvelles technologies. Au Québec en 1995, on estimait que 24 entreprises de fournitures ou de services non classés dans le secteur agroalimentaire consacraient 81 personnes et plus de 4 M$ à des activités de R-D.
- *Le secteur de la transformation des aliments et des boissons*. De 1986 à 1996, la valeur des expéditions québécoises d'aliments et de boissons est passée de 10,2 MD$ à 11,7 MD$, soit une augmentation de 15 %. En 1996, L'Ontario avait à son actif 42 % des expéditions de l'industrie alimentaire, alors que sa population représentait 38 % de celle du pays, tandis que le Québec assurait 23 % des expéditions, avec une population de 25 %. De 1991 à 1995, c'est en Ontario que la croissance des livraisons a été la plus forte, alors qu'au Québec, elle a été la plus faible. La R-D dans le secteur de la transformation des aliments et boissons est particulièrement axée sur la création de nouveaux produits, sur les emballages, sur l'application des technologies nouvelles et sur la gestion efficace des opérations commerciales.
- *Le secteur de la distribution des denrées agroalimentaires* regroupe les commerces de gros et de détail. En 1996, le commerce de détail à lui seul atteignait 1887,7 MD$, soit 28 % de l'industrie bioalimentaire, excluant l'hébergement et la restauration. Les commerces de gros et de détail embauchent près de 115 000 employés. C'est au Québec que l'on trouve le plus grand nombre de magasins d'alimentation au détail, soit 37 % de l'ensemble canadien. Le marché des aliments au détail est, après l'Ontario, le deuxième en importance au Canada. En 1996, 25 % des ventes effectuées au détail l'étaient en territoire québécois et 31 % en Ontario. La R-D dans le secteur de la distribution est axée principalement sur le développement de nouveaux produits ou d'applications informatiques axées sur l'efficacité des opérations.

Le secteur de la biotechnologie : La biotechnologie n'est pas à proprement parler un secteur d'activité, mais un ensemble d'outils qui peuvent s'appliquer à l'agroalimentaire comme à d'autres industries. La biotechnologie au Québec est un secteur en plein essor, tant sur le plan des institutions de recherche que des entreprises. Les applications biotechnologiques les plus répandues touchent les secteurs de la santé, des ressources naturelles, du bioalimentaire et de l'environnement. La croissance de la biotechnologie est le fruit d'une étroite collaboration entre le milieu des affaires, celui de la recherche et celui de l'éducation. Plusieurs institutions financières soutiennent actuellement le démarrage et le développement d'entreprises biotechnologiques par le biais de services d'investissements en technologie. Étant donné l'évolution rapide de cette discipline, certaines d'entre elles songent actuellement à considérer la biotechnologie comme un secteur d'investissement distinct. Sur les quelque 70 entreprises bioalimentaires qui ont recours aux biotechnologies dans

[1] Excluant les fermes productrices d'arbres de Noël.

le cadre de leurs activités de R-D ou de production, pas moins de 40 ont été créées au cours des dix dernières années.

Le secteur de la production, tant animale que végétale, bénéficie de la biotechnologie surtout pour le développement de produits transgéniques, le dépistage des maladies et la mise au point de traitements préventifs et curatifs. Dans le secteur des aliments et boissons, les applications de la biotechnologie concernent particulièrement la mise au point de traitements de fermentation, la production d'additifs alimentaires, la production d'arômes, de gélifiants et d'édulcorants ainsi que la production d'aliments fonctionnels. Le secteur de l'environnement a recours aux biotechnologies, particulièrement pour la dépollution des sols et des milieux aqueux et le traitement des eaux et des déchets agricoles.

CHAPITRE 2. LA R-D EN AGROALIMENTAIRE : APERÇU GLOBAL

Par tradition, les gouvernements et les universités ont été les principaux acteurs de la R-D en agroalimentaire. Dans les années 1970 et au début des années 1980, l'industrie agroalimentaire québécoise se caractérisait par un grand nombre de petites entreprises, d'où la nécessité d'un appui solide des pouvoirs publics. La situation a changé depuis. Si on prend comme exemple le secteur de la transformation, en 1984, les entreprises de nature artisanale représentaient 18 % du nombre total d'entreprises, les PME, 74 % et les grandes entreprises, 8 %. En 1994, la proportion d'entreprises artisanales et de PME n'était plus que de 16 % et 65 %, alors que celle des grandes entreprises avait plus que doublé pour atteindre 19 %. La seule strate des grandes entreprises a en fait connu, de 1984 à 1994, une augmentation de 130 %. Cette évolution de l'industrie, conjuguée à la crise des finances publiques, a entraîné la mise en place d'un nombre croissant de partenariats entre les différents acteurs pour la poursuite des activités de R-D. De tels changements, qui confrontaient des cultures organisationnelles différentes, ont profondément bouleversé le portrait de la R-D agroalimentaire. Chacun des secteurs impliqués en R-D sera abordé en fonction de sa structure propre et de ses interactions avec les autres secteurs.

2.1 La R-D

Le Québec agroalimentaire jouit de plusieurs infrastructures de recherche publiques, privées et universitaires. En agroalimentaire, la R-D est exécutée ou financée par cinq groupes d'intervenants principaux, soit :

- le gouvernement fédéral;
- le gouvernement provincial;
- les entreprises;
- le secteur de l'enseignement supérieur - universités et institutions postsecondaires;
- les organismes sans but lucratif (OSBL) - fondations, associations.

L'étranger (i.e. à l'extérieur du Canada) finance également une partie des activités de R-D exécutées à l'intérieur du Québec, mais sa participation n'excède pas 1 %.

2.2 Les programmes d'aide à la R-D

Les gouvernements de même que certains organismes à but non lucratif (OSBL) ont mis en place des programmes d'aide à la R-D[2]. Certains de ces programmes seront analysés plus en profondeur dans les pages qui suivent, étant donné leur importance stratégique pour l'agroalimentaire.

2.3 Les investissements monétaires en R-D

De 1987 à 1995, les investissements monétaires en R-D au Québec sont passés de 86 M$ à 121 M$, soit une augmentation de 41 %. Pour ces mêmes années, les efforts de l'Ontario passaient de 198 M$ à 258 M$ et ceux du reste du Canada, de 206 M$ à 248 M$, des augmentations respectives de 25 % et de 20 % (figure 2.1). Si l'on traduit ces efforts en dollars constants de 1986, la situation est fort différente. Le Québec augmentait ainsi son effort de recherche de 11 % et le reste du Canada, de 0,9 %, alors que les efforts de l'Ontario diminuaient de 2 %. En dépit de la remontée impressionnante du Québec, l'Ontario demeure en tête, puisqu'il consacre 2,16 % de son PIB agroalimentaire à la R-D, comparativement à 1,98 % pour le Québec et à 1,87 % pour le reste du Canada. Les performances de l'industrie agroalimentaire sont cependant supérieures à celle de l'économie en général, le Canada consacrant 1,64 % de son PIB à l'ensemble des activités de recherche et de développement. Notons que depuis 1992, l'intensité de la R-D au Québec, lorsque exprimée en pourcentage du PIB, est demeurée stable, alors qu'elle a eu tendance à diminuer ailleurs au pays.

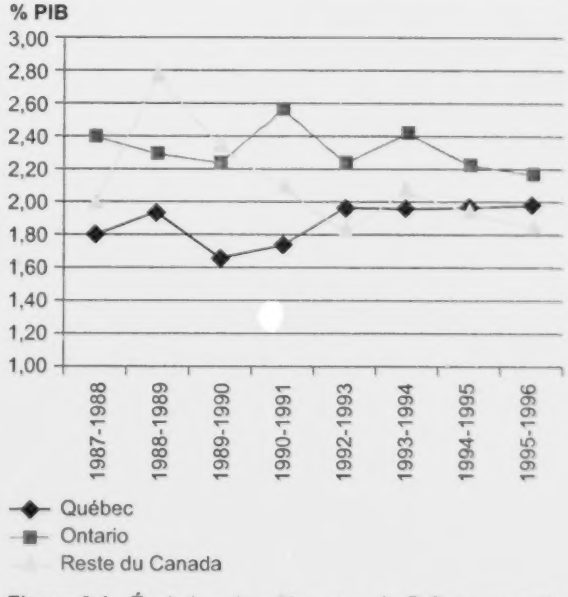

Figure 2.1 Évolution des dépenses de R-D en agroalimentaire, 1987-1996 (% PIB)

Il s'effectue donc beaucoup de recherche en agroalimentaire au Québec. Cependant, alors que les entreprises commerciales figurent au premier rang de ceux qui finan-

[2] Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) gère une banque de données (REPPAIDE) qui regroupe ces programmes. Il est possible de la consulter sur la vitrine Internet du MAPAQ.

cent la R-D dans l'ensemble de l'économie (57 %), la recherche agroalimentaire québécoise est largement tributaire des pouvoirs publics (70 %). Ce modèle diffère peu de celui de l'Ontario où, dans l'ensemble de l'économie, les entreprises commerciales financent la R-D à 52 %, alors qu'en agroalimentaire, les fonds publics financent également 70 % de la R-D.

2.4 Les extrants

En plus d'assurer l'avancement des connaissances, la R-D doit permettre :

1- l'application de ce savoir à des fins productives par le transfert des connaissances à l'industrie;

2- l'accroissement de la richesse par la création d'emplois et de nouvelles entreprises;

3- l'amélioration de la qualité de vie.

Ces divers facteurs sont des indices de la productivité de la R-D, mais ne sont pas facilement mesurables en l'absence d'indicateurs d'innovation reconnus. Aussi a-t-on de plus en plus recours à la bibliométrie pour évaluer les retombées de la R-D. La bibliométrie évalue la productivité de la recherche par la mesure de ses extrants ou, si l'on préfère, de ses produits directs. Bien qu'utile, la bibliométrie a ses limites. Même si le repérage des collaborations sectorielles peut être un indice du flux d'information entre les divers secteurs d'une industrie, cette méthode ne tient pas compte de tous les échanges informels générateurs d'innovation et du degré d'appropriation des nouvelles connaissances et des technologies par le milieu. Les indicateurs bibliométriques ne reflètent donc que des tendances générales et il ne serait pas approprié de juger de la productivité en termes de R-D d'une industrie ou des secteurs de cette industrie en fonction de ces seuls critères.

Les deux principaux extrants retenus par la science bibliométrique à titre d'indicateurs de la productivité de la R-D sont actuellement les publications et les brevets. En valeur absolue, ces indicateurs ne peuvent permettre de statuer sur la rentabilité de la recherche. Aussi faut-il les analyser en tenant compte d'autres données relatives aux activités de R-D. La principale mesure de la rentabilité de la recherche est sa productivité, qui s'obtient en faisant le ratio du nombre de publications produites ou de brevets déposés et des sommes investies en R-D. De plus, l'évaluation de l'impact des publications permet de tenir compte du rayonnement des activités de R-D et constitue de ce fait une mesure indirecte de la productivité. L'impact reflète le degré d'opportunité et l'intérêt des publications auprès de la communauté scientifique. Le nombre de citations est la mesure reconnue de l'impact.

2.4.1 Les publications

L'un des premiers résultats tangibles des investissements en R-D est la publication d'articles scientifiques. La production d'articles scientifiques est une mesure de la productivité scientifique d'une société. Au cours des dix dernières années, le reste du Canada a été plus productif en moyenne que le Québec et l'Ontario en termes de publications pour tous les groupes d'intervenants (industries, gouvernements - fédéral et provincial - universités, OSBL). Chaque million investi a généré 2,74 publications en R-D, de 1987 à 1995 dans le reste du Canada comparativement à 2,44 pour le Québec et l'Ontario. On observe cependant chez tous les protagonistes une diminution de la productivité globale au cours des dernières années, les sommes investies générant de moins en moins de publications, comme l'indique la figure 2.2. Aux fins de comparaison avec l'ensemble de la recherche scientifique, il est intéressant d'observer qu'en 1995, le Québec s'appropriait 17 % des publications canadiennes touchant l'agroalimentaire et 23 % des publications scientifiques générales, tandis que l'Ontario s'en appropriait 46 % et 41 %. Le poids de l'agroalimentaire dans la production scientifique est donc plus élevé en Ontario qu'au Québec. Le facteur d'impact, qui mesure le rayonnement des publications scientifiques, ne varie pas vraiment dans l'ensemble du pays. Les publications canadiennes, ontariennes ou québécoises ont le même rayonnement.

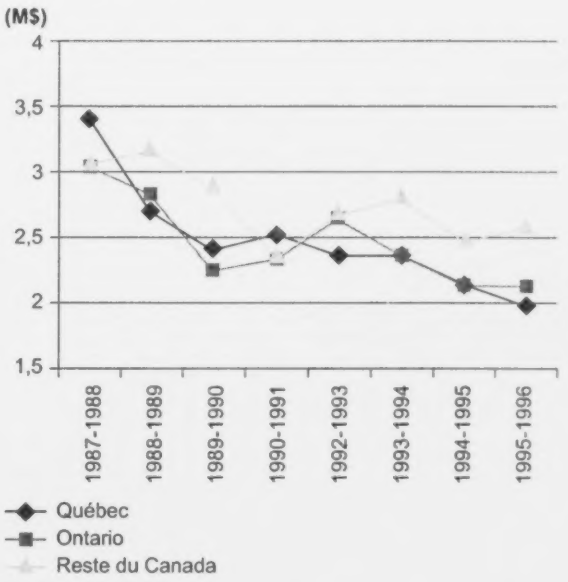

Figure 2.2 Évolution de la productivité de la R-D agroalimentaire, 1987-1996

Il semble que les investissements en R-D n'aient pas suivi l'augmentation des coûts associés aux activités de R-D. Le million injecté en R-D en 1995 ne peut plus générer les mêmes activités que celui injecté dans les années 1980, toute proportion gardée. Alors que les investissements en R-D exprimés en dollars constants ont augmenté au Québec de 11 %, les coûts associés à la recherche ont augmenté davantage. Ainsi, chaque dollar de salaire

versé à du personnel de recherche dans les universités engendrait des coûts de R-D de 0,73 $ en dollars constants de 1986. En 1996, ces dépenses, qui englobent divers coûts associés aux activités de R-D (frais d'exploitation des laboratoires, électricité, entretien, opérations informatiques, photocopies, communications téléphoniques, immobilisations mineures, etc.), s'élevaient à 1,02 $ par dollar versé en salaire, soit une augmentation de 40 %.

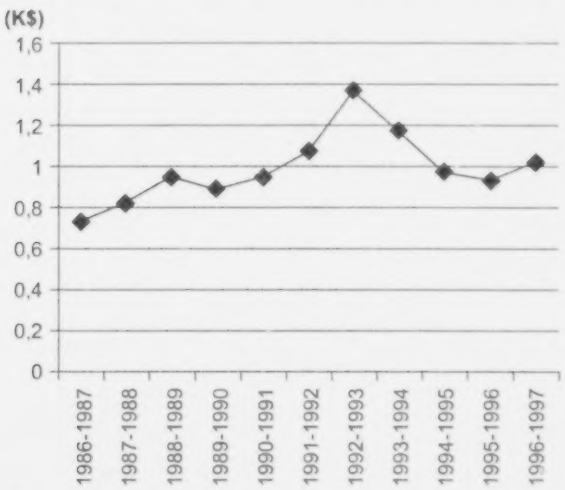

Figure 2.3 Évolution du coût des activités de R-D agroalimentaire dans les universités québécoises, 1996-1997

2.4.2 Les brevets[3]

Un brevet est délivré lorsqu'une recherche est jugée novatrice et utile. Le nombre de brevets constitue un indice approximatif de la productivité technologique d'une organisation. Le brevet, en tant qu'indicateur d'innovation, comporte cependant des limites. Les inventions ne sont pas toutes brevetées, compte tenu du secret industriel. Les brevets n'ont pas tous la même valeur et le même impact, d'où la difficulté de se prononcer sur la valeur marchande des technologies par la seule analyse des brevets décernés. De plus, la propension des industries à breveter les inventions varie. Pour des raisons financières (coûts élevés), celle des PME est beaucoup plus faible que celle des grandes entreprises. Le brevet se prête bien à des analyses à l'intérieur d'une industrie, mais a ses limites dans les comparaisons entre secteurs industriels.

Les brevets sont des résultats caractéristiques de la R-D orientée vers les applications. Il importe donc de tenir compte du degré d'application de la recherche avant de procéder à des comparaisons sur la base des brevets. Le degré d'application est basé sur une classification des revues scientifiques réalisées par des experts américains. Quatre valeurs sont retenues, allant de 1 (recherche très appliquée) à 4 (recherche très fondamentale). À cet effet, les études révèlent que le degré d'application de la recherche agroalimentaire est relativement semblable d'un bout à l'autre du Canada. Les brevets cernent de très près la recherche industrielle, même si les universités s'intéressent de plus en plus à la valeur potentielle de la recherche qu'elles réalisent. En moyenne, au cours des dix dernières années, l'Ontario obtient pratiquement deux fois plus de brevets en agroalimentaire par million de dollars investi (0,08) que le Québec (0,05) et le reste du Canada (0,04). Aucune tendance n'est cependant observable au cours des années, car le nombre de brevets a fortement varié d'une année à l'autre.

Cette différence entre le Québec, l'Ontario et le reste du Canada dans le nombre de résultats de recherche brevetée ne tient ni au degré d'application de la recherche (indice variant de 2,68 pour le Québec et de 2,63 pour le reste du Canada) ni au nombre d'entreprises sur les territoires respectifs. De 1986 à 1996, en moyenne, 28 % des entreprises de transformation les plus productrices de R-D étaient en territoire québécois, comparativement à 32 % en Ontario et 40 % dans le reste du Canada. Ces différences sont minces. La prédominance ontarienne s'explique probablement par la présence importante de filiales de multinationales de l'alimentation qui jouissent d'unités de R-D bien structurées et qui sont en mesure de maximiser les retombées des travaux de R-D. La R-D est donc concentrée au sein d'un certain nombre de grandes entreprises qui ont des plans de développement et de mise en marché bien établis et qui recourent plus volontiers au brevet pour protéger le fruit de leurs travaux.

[3] Observatoire des sciences et des technologies. Compilation spéciale pour la Direction de la recherche économique et scientifique.

CHAPITRE 3. LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

Le gouvernement fédéral exécute de la recherche *intra-muros* et accorde également des contrats et subventions pour financer de la R-D *extra-muros*, particulièrement dans les universités canadiennes. De 1986 à 1996, les dépenses fédérales totales en matière de R-D sont passées de 42 M$ à 60 M$ au Québec et de 106 M$ à 117 M$ en Ontario. La figure suivante trace l'évolution des dépenses totales du gouvernement fédéral en R-D agroalimentaire.

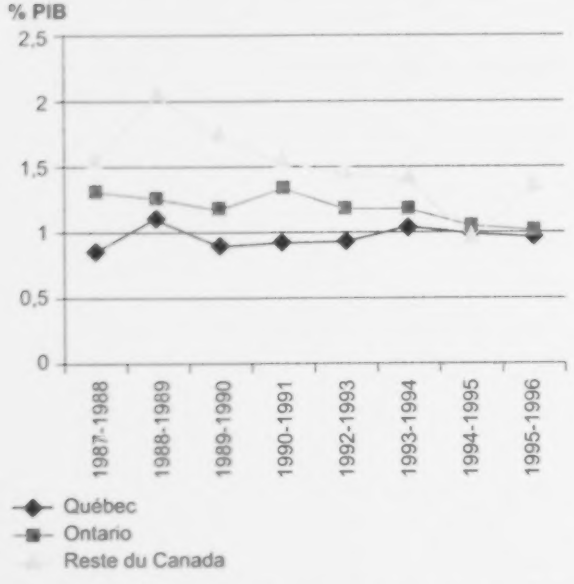

Figure 3.1 Évolution des dépenses fédérales en R-D agroalimentaire, 1986-1996 (% PIB)

3.1 La R-D intra-muros

Le gouvernement fédéral exécute au Québec ses activités de recherche à l'intérieur de l'Institut de recherche en biotechnologie du Conseil national de la recherche du Canada (CNRC) à Montréal et de quatre centres spécialisés relevant d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC).

◆ **L'Institut de recherche en biotechnologie de Montréal (IRB)**

L'IRB est l'un des seize centres de recherche du CNRC au Canada. Il se consacre principalement à trois secteurs de recherche :

1. La biotechnologie pharmaceutique, qui ne s'intéresse pas directement à l'agroalimentaire;
2. Les bioprocédés, secteur qui contribue à l'innovation et au développement de procédés, de la conception à la production industrielle, en exploitant l'utilisation de microorganismes et d'enzymes de cellules animales ou d'insectes comme biocatalyseurs;
3. Le secteur du bioenvironnement, qui se spécialise dans le biotraitement des sols contaminés, des eaux usées industrielles, des eaux souterraines ainsi que des sédiments et de l'air. L'IRB a également mis au point des produits écologiques : biopolymères, biopesticides et biosurfactants.

L'IRB jouit du statut d'organisme prescrit et des avantages fiscaux qui en découlent. Une partie de la recherche peut servir le secteur agroalimentaire, tant le secteur primaire que le secteur de la transformation. Les partenaires agroalimentaires de l'IRB représentent environ 13 % de l'ensemble des partenaires de l'IRB. L'IRB s'intéresse particulièrement à la production de levures et de cultures bactériennes lactiques. Il s'est associé à l'université Laval pour créer un premier noyau à partir duquel les entreprises de biotechnologie se sont développées au Québec.

◆ **Les centres spécialisés d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)**

Sur dix-huit centres de recherche au Canada, dont 7 dans l'est du pays, AAC en exploite quatre au Québec. Tous les centres d'AAC au Québec jouissent du statut de centres de recherche publics prescrits et des avantages fiscaux qui s'y rattachent.

1. Le Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) a été inauguré en 1987. Il a pour mandat d'accroître la productivité, l'efficacité et la compétitivité de l'industrie alimentaire canadienne. L'année 1992 a présidé à la création d'un fonds d'appui aux activités du Centre, La Fondation des Gouverneurs, formée de représentants d'entreprises agroalimentaires qui appuient les activités de recherche du centre.
2. Le Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures a été fondé en 1967. Il contribue principalement à l'acquisition de connaissances scientifiques et au développement de nouvelles technologies et de nouveaux produits dans les domaines de la conservation des ressources sol-air-eau et de l'amélioration de l'écosystème agricole et des cultures fourragères. Depuis 1990, le Centre s'oriente de plus en plus vers une recherche effectuée en collaboration étroite avec l'industrie.
3. Le Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc existe sous ce nom depuis 1994. Il contribue à accroître la compétitivité de l'industrie laitière et porcine et met également son expertise scientifique au service de l'industrie bovine. Sa ferme de recherche sur le bovin de boucherie de Kapuskasing se consacre à l'amélioration de la rentabilité de la production bovine pour l'est du Canada.

4. Le Centre de recherche et de développement en horticulture est spécialisé dans les cultures légumières de plein champ. Il consacre aussi une partie de ses activités aux besoins spécifiques régionaux dans certaines autres cultures.

3.1.1 Les intrants

3.1.1.1 Les investissements monétaires en R-D

De 1987 à 1996, les sommes investies au Québec en R-D par le gouvernement fédéral sont passées de 37 M$ à 49 M$, soit une augmentation de 31 %. Pour ces mêmes années, les efforts du gouvernement fédéral en Ontario passaient de 100 M$ à 107 M$, et dans le reste du Canada, de 149 M$ à 170 M$. En dollars constants de 1986, ces chiffres se traduisent par une augmentation des efforts de recherche de 5 % au Québec, comparativement à des diminutions de 16 % et de 4 % en Ontario et dans le reste du Canada. Le fléchissement des investissements fédéraux en Ontario s'est particulièrement manifesté à partir de 1994, au moment où la ferme expérimentale centrale était démembrée et les ressources affectées à l'ensemble du territoire.

3.1.1.2 Le programme de partage des frais à l'investissement (PPFI)

Ce programme, créé par Agriculture et Agroalimentaire Canada au cours de l'année financière 1995-1996 en réponse aux compressions de ses budgets de recherche à l'interne, constitue une façon fort ingénieuse de financer les activités de recherche des centres fédéraux. L'AAC investit une somme pouvant être équivalente à celle de l'industrie pour tout projet de R-D effectué en collaboration. Il appartient à chaque centre d'AAC de négocier avec le secteur privé ses propres projets de recherche. La contribution financière de l'industrie sous le PPFI peut être effectuée de plusieurs manières. En effet, cette contribution peut être transmise directement à AAC, gérée par une tierce partie ou utilisée directement par l'industrie. La contribution financière de l'industrie peut être en argent réel ($) ou en nature, par exemple la fourniture d'engrais, l'utilisation de sites d'essais de l'industrie et même du personnel de l'industrie travaillant dans les établissements.

Ce programme a été fort bien accueilli par l'industrie agroalimentaire québécoise, qui investit des sommes toujours croissantes. Depuis sa création en 1995, les sommes totales engagées dans le PPFI totalisent 22 M$[4] et sont assumées à parts égales par le gouvernement fédéral et l'industrie. Elles sont passées de 2 351 300 $ en 1995-1996 à 5 149 500 $ en 1996-1997, puis à 7 320 200 $ en 1997-1998. Au 17 novembre 1998, la participation au PPFI se chiffrait à 6 663 600 $ pour l'exercice 1998-1999, ce qui augure une excellente année. L'investissement dans les PPFI a donc plus que triplé depuis la mise en place du programme.

3.1.1.3 Le personnel de R-D

Depuis 1987, le personnel professionnel et scientifique des centres de recherche fédéraux au Québec est passé de 136 à 125 personnes, soit une diminution de 8 %. Pour la même période en Ontario, le personnel affecté aux activités de R-D chutait de 364 à 244, soit une diminution de 33 %. Dans le reste du Canada, le personnel variait alors de 535 à 412, soit une diminution de 24 %. Le Québec semble avoir profité de la relocalisation des ressources humaines lors de la réorganisation de la ferme expérimentale centrale.

3.1.2 Les extrants

3.1.2.1 Les publications

En moyenne depuis 1987, le gouvernement fédéral a été légèrement moins productif au Québec, avec 1,47 publication par million de dollars investi à l'*intra-muros* en recherche, comparativement à 1,64 publication pour l'Ontario et pour le reste du Canada. C'est également au Québec qu'il a été le moins actif, puisqu'il n'a été à l'origine que de 23,2 % des publications totales en agroalimentaire, comparativement à 32,0 % pour l'Ontario et à 34,21 % pour le reste du Canada. On observe à partir de 1992 une diminution continue de la productivité du gouvernement fédéral en Ontario et au Québec.

Ce phénomène s'explique par la diminution des ressources humaines en recherche et par le plus grand nombre de partenariats avec l'industrie ne conduisant pas à des publications. Au cours des années, la plus grande chute de productivité a été observée en Ontario, où le nombre de publications en agroalimentaire a diminué de 39 %. Le portrait de la collaboration sectorielle en matière de publication est uniforme à la grandeur du Canada. Le gouvernement fédéral est associé à 37 % des publications produites en collaboration et cette collaboration se fait à 80 % avec le secteur universitaire.

3.1.2.2 Les brevets

La participation du gouvernement fédéral dans le dépôt de brevets est relativement peu importante, mais elle est tout de même deux fois plus élevée dans le reste du Canada qu'au Québec. Au Québec, le gouvernement fédéral est à l'origine de 1,64 % des brevets et obtient un ratio de productivité de 0,002 brevet par million de dollars investi, alors que dans le reste du Canada, ces données sont de 3,72 % et de 0,004. C'est également au Québec que la proportion de R-D *extra-muros*/R-D *intra-muros* est la plus élevée (18,21 % au Québec, comparativement à 7,6 % en Ontario et à 7,9 % dans le reste du Canada), ce qui laisse supposer que les brevets sont davantage dépo-

[4] Le PFI atteint actuellement 35 M$.

sés par les secteurs financés à l'*extra-muros*, particulièrement le secteur universitaire.

3.2 Les programmes d'aide à la R-D

La majorité des programmes fédéraux d'aide à la R-D agroalimentaire soutiennent des activités de recherche dans les universités canadiennes et ce, même si ces activités se déroulent sous le seul contrôle des universités ou en partenariat avec d'autres intervenants, industries ou gouvernements. On observe, de 1987 à 1996, de fortes augmentations de dépenses de programmes d'aide au Québec et en Ontario (123 % et 60 %), pour atteindre respectivement 10,3 M$ et 9,7 M$ en 1996-1997. Le reste du Canada, après avoir atteint un sommet en 1992, a ensuite accusé une diminution constante, de sorte que les dépenses de programmes d'aide enregistrent, depuis 1987, une diminution de 25 %. Même traduites en dollars constants, les augmentations de dépenses des programmes sont importantes : 76 % pour le Québec et 23 % pour l'Ontario. C'est d'ailleurs au Québec que le gouvernement fédéral consacre le plus de ressources financières à l'*extra-muros*, compte tenu du PIB des provinces. Notons cependant que depuis 1993, les fonds des programmes d'aide à la recherche ont tendance à augmenter beaucoup moins rapidement que dans la décennie précédente, et même à diminuer dans le cas du reste du Canada. La recherche universitaire étant touchée directement par les dépenses *extra-muros* en R-D, nous étudierons plus en profondeur la performance des universités canadiennes vis-à-vis des programmes d'aide dans la section consacrée aux universités. Déjà, on constate une meilleure performance des universités québécoises dans les programmes d'aide fédéraux.

3.2.1 Les programmes du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) est l'organisme national chargé d'effectuer des investissements stratégiques dans la capacité scientifique et technologique du Canada. Le CRSNG appuie la recherche fondamentale universitaire par l'entremise de subventions de recherche, des projets de recherche dans le cadre de partenariats université-industrie ainsi que la formation de personnel hautement qualifié dans ces deux secteurs d'activité.

Les subventions de recherche constituent une source essentielle de financement pour les chercheurs des universités canadiennes et soutiennent une grande partie des efforts de recherche au Canada. Les subventions de recherche appuient les activités de chercheurs individuels ou de groupes de chercheurs à la fine pointe de leurs domaines.

Le Programme de partenariats de recherche appuie des collaborations dans tous les types d'activités de recherche, de la recherche fondamentale à la recherche industrielle. À ce jour, plus de 1 000 sociétés canadiennes ont participé au programme et le financement du CRSNG a attiré plus de 300 M$. Ce programme a également permis à l'industrie canadienne de créer plus de 200 postes de recherche en collaboration avec les universités canadiennes. De 1987 à 1993, les subventions octroyées par le CRSNG ont augmenté à un rythme élevé. À compter de cette date, on observe un plafonnement de ces subventions au Québec et une diminution ailleurs au pays. En 1996-1997, les subventions du CRSNG se chiffraient à 7 M$ au Québec et à 5,7 M$ en Ontario.

Le rendement des fonds investis au Québec par le CRSNG dans l'industrie agroalimentaire est particulièrement important. Des quinze entreprises québécoises issues de recherches financées par le CRSNG au cours des vingt dernières années, 3 (20 %) œuvrent dans des domaines d'avenir, comme les biotechnologies ou la production de protéines à forte valeur ajoutée, particulièrement les protéines laitières (tableau 1). Ces trois entreprises ont vu le jour entre 1992 et 1996, ce qui démontre la vigueur de la R-D agroalimentaire québécoise. Elles ont créé cinquante-quatre emplois, soit 7,5 % de tous les emplois créés par les entreprises issues de recherches subventionnées par le CRSNG pour tous les secteurs économiques. En comparaison, une seule des trente-six entreprises ontariennes issues de telles recherches concerne l'agroalimentaire, en particulier la biotechnologie végétale. Dans le reste du Canada, ce sont seulement quatre des quarante-quatre entreprises créées qui appartiennent au secteur agroalimentaire.

3.2.2 Les subventions et contrats d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

AAC attribue également des fonds pour la recherche dans les universités, soit sous forme de subventions, particulièrement dans le cadre d'ententes auxiliaires fédérales-provinciales, soit sous forme de contrats de recherche. Il administre et finance, conjointement avec le CRSNG, un programme d'aide à la recherche qui s'adresse aux universités travaillant en partenariat avec l'entreprise. En 1996, AAC consacrait, au Québec, 1,31 M$ au financement *extra-muros*.

3.2.3 Les autres organismes et ministères

Diverses autres instances fédérales subventionnent la R-D dans les universités du pays. Au cours des dix dernières années, les subventions ou le plus souvent les contrats de recherche accordés aux universités québécoises par ces organismes et ministères ont varié autour de

TABLEAU 3.1 ENTREPRISES QUÉBÉCOISES ISSUES DE RECHERCHES FINANCÉES PAR LE CRSNG

NOM	ANNÉE D'ÉTABLISSEMENT	ACTIVITÉS DE R-D	PRODUITS ET SERVICES
Kemestrie inc.	1992	• Procédés de fractionnement de la biomasse pour extraire les molécules naturelles. • Procédés de conversion des molécules de base en produits de semi-synthèse. • Procédés de séparation et de purification.	• Saveurs alimentaires • Chitosane • Micro cellulose
Advitech Solutions inc.	1996	• Développement de protéines laitières et de produits à valeur ajoutée, tels que les hydrolysats et les micro-particules.	• Produits en poudre utilisés dans des diètes spécialisées • Produits hyper protidiques • À court et moyen terme, production de nutraceutiques
Nexia Biotechnologies inc.	1993	• Production de protéines laitières complexes à l'intérieur de la glande mammaire de la chèvre, de la brebis et de la vache laitière.	• Nutraceutiques • Technologie de production de protéines

Source : CRSNG. Rapport de rendement, 1998.

15 % des dépenses de l'ensemble des organismes subventionnaires. Les principaux intervenants sont :

- **Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) :** le CNRC soutient le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), qui vise à appuyer les entreprises et particulièrement les PME dans l'acquisition de technologies étrangères ou dans des projets de R-D d'envergure limitée. Le programme PARI offre une aide à la précommercialisation en soutenant la mise au point ou la démonstration de produits ou de procédés technologiques nouveaux ou grandement améliorés jusqu'à l'étape précédant leur commercialisation. En 1997-1998, les entreprises agroalimentaires québécoises ont bénéficié de 1,3 M$ par l'intermédiaire de ce programme.
- **Le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) :** constitué en organisme autonome en 1997, le CRSH appuie la recherche et la formation avancée en milieu universitaire dans le secteur des sciences humaines. Il rend compte au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie. Dans le secteur agroalimentaire, le CRSH accorde des subventions, particulièrement en économie agricole.
- **Le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) :** en 1969, le CRM devenait un établissement public relevant du Parlement par l'entremise du ministre fédéral de la Santé. Il finance des recherches exécutées dans le domaine des sciences de la santé dans les universités, les hôpitaux et les instituts de recherche. Dans le secteur agroalimentaire, le CRM accorde des subventions aux unités de nutrition et de consommation humaine.
- **L'Agence canadienne de développement international (ACDI) et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) :** ces deux instances soutiennent des projets de recherche qui visent à aider les pays en développement et les pays en transition à assurer leur propre développement en fonction de leurs besoins spécifiques.
- **Les ministères d'Environnement Canada, de Ressources naturelles Canada et d'Industrie Canada :** ces ministères accordent aux universités canadiennes du secteur agroalimentaire des contrats de recherche reliés à leurs problématiques respectives.

3.2.4 La fondation canadienne pour l'innovation (FCI)

En 1997, le gouvernement du Canada procédait à la création de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) afin de renforcer la capacité de recherche canadienne. Les politiques de subvention de la Fondation appuient le développement stratégique de la recherche en :

- développant la capacité d'innovation;
- améliorant le milieu de formation en recherche pour les personnes qui désirent poursuivre des carrières en recherche;
- attirant et retenant des chercheurs compétents au Canada;

- favorisant les réseaux et la collaboration entre chercheurs;
- assurant une utilisation optimale des infrastructures de recherche canadiennes en favorisant le partage entre les établissements.

Le Fonds initial était alors de 800 M$. La FCI compte investir, au cours des cinq à dix prochaines années, des fonds dans l'infrastructure de recherche des universités, des collèges, des hôpitaux et des centres de recherche à but non lucratif du Canada, sans égard aux disciplines ou domaines d'intérêt des chercheurs qui utiliseront l'infrastructure. La contribution de la FCI à un projet donné est limitée à 50 % des coûts admissibles et l'on prévoit qu'elle dépassera rarement 40 %. Les autres coûts doivent être financés par d'autres sources, qu'elles soient canadiennes ou étrangères. Le CRSNG, le CRM, le CRSH et les Réseaux des centres d'excellence ne sont pas acceptables comme partenaires financiers.

Les premières subventions ont été attribuées à l'automne 1998. Les projets acceptés sont connus, mais certains montants de subventions ne sont pas encore déterminés, car les ententes entre partenaires ne sont pas finalisées. Dans le cadre de ce premier concours en agroalimentaire, l'Université Laval s'est qualifiée pour le financement de deux projets totalisant un montant global de 166 883 $. L'Université McGill a également obtenu deux projets, dont un de 164 913 $ et l'autre, d'un montant indéterminé pour le moment. Cinq projets de l'Université de Guelph ont également bénéficié du soutien de la FCI pour un montant indéterminé. Les provinces canadiennes du Manitoba et de la Colombie-Britannique obtenaient chacune un projet. D'autres projets sont à l'étude, dont deux importants projets en agroalimentaire présentés par l'Institut de biotechnologie vétérinaire et alimentaire de Saint-Hyacinthe et par l'Institut de recherche sur les aliments fonctionnels et les nutraceutiques de l'Université Laval.

3.2.5 Le programme de recherche scientifique et de développement expérimental de Revenu Canada

Ce programme, mis en place au début des années 1980, vise à augmenter la participation des entreprises aux activités de R-D. À cette fin, il offre divers encouragements fiscaux, comme des déductions et des crédits d'impôt à l'investissement. En 1996, l'OCDE considérait le régime fiscal du Canada comme l'un des plus généreux du monde après l'Espagne. Les gouvernements provinciaux appuient aussi la R-D, soit par des déductions, soit par d'autres formes d'encouragement fiscal.

Les encouragements fiscaux à la R-D se justifient par le fait que dans une économie de marché, il n'est pas possible de s'approprier intégralement les connaissances et les technologies. Les activités de R-D menées par une entreprise profitent donc également aux autres entreprises et aux autres secteurs de l'économie. Ces retombées peuvent être considérables. De ce fait, en l'absence de l'aide de l'État, les entreprises auraient tendance à effectuer moins de R-D qu'il est souhaitable économiquement.

Plusieurs études ont été menées sur la rentabilité des incitations fiscales à la R-D. Pour notre part, nous retiendrons le mémoire présenté par le Conseil de la science et de la technologie à la Commission sur la fiscalité et le financement des services publics en septembre 1996, qui conclut avec assurance que les mesures d'aide fiscale à la R-D des entreprises se sont avérées efficaces, utiles et nécessaires et le sont encore pour permettre au Québec de rattraper les grands pays industrialisés.

Comme nous ne disposons pas de données sur les crédits fiscaux fédéraux pour le Québec, et encore moins pour le secteur agroalimentaire, nous étudierons plus en profondeur l'impact des mesures fiscales sur la R-D agroa-

TABLEAU 3.2 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS FÉDÉRALES DE R-D

INTRA-MUROS	EXTRA-MUROS
• Augmentation des investissements d'AAC depuis 10 ans au Québec et ralentissement ailleurs.	• Depuis 1993, plafonnement des subventions au Québec et en Ontario et diminution dans le reste du Canada.
• Diminution plus faible des effectifs de R-D au Québec.	• Augmentation des programmes de partenariat.
• Secteur légèrement moins productif et actif au Québec en matière de publications et de brevets, mais propension au « faire faire » plus importante.	• Forte croissance au Québec des investissements du CRSNG de 1987 à 1993, puis plafonnement par la suite correspondant à une diminution ailleurs au Canada.
• Depuis dix ans, stabilité dans les partenariats de recherche pour l'ensemble du Canada.	• Plus forte participation des entreprises québécoises que des entreprises ontariennes au programme PARI, mais implication plus faible que dans le reste du Canada.
• Depuis 1995, augmentation des partenariats financiers avec l'industrie grâce au programme de PPFI.	• Dépenses d'AAC plus élevées au Québec qu'en Ontario depuis 1988, avec tendance au rapprochement depuis 1992.
• Incitation à la R-D industrielle par le biais d'organismes publics prescrits.	• Performance comparable du Québec et de l'Ontario quant aux programmes de la FCI.

limentaire dans le chapitre consacré aux efforts de R-D du gouvernement du Québec et à celui consacré aux entreprises.

3.3 Analyse de la dynamique du secteur fédéral

Au début des années 1990, le gouvernement fédéral, confronté à un contexte budgétaire difficile, décidait d'entreprendre une importante rationalisation de ses interventions en R-D.

Après avoir connu un rythme accéléré de croissance économique de 1987 à 1992, les efforts de recherche ont semblé avoir ralenti. Il ne faut pas conclure à une diminution des efforts globaux de recherche. Le gouvernement fédéral a changé ses façons de faire en recourant davantage au partenariat, tant à l'*intra-muros* qu'à l'*extra-muros*. En associant ses ressources à celles des autres partenaires, le gouvernement fédéral a voulu conférer un effet levier à ses investissements pour contrer, dans la mesure du possible, l'impact négatif de l'augmentation des coûts de la recherche.

Le gouvernement fédéral a décidé d'affecter ses ressources aux besoins auxquels il peut et doit répondre. Il entend privilégier la recherche d'intérêt public qui ne peut être effectuée de façon rentable par le secteur privé. Mentionnons principalement la recherche sur les ressources, la salubrité des aliments et le développement d'aliments pouvant contribuer à améliorer la santé de la population et même à prévenir les maladies. Pour répondre aux autres besoins, il offre des incitations pour amener les entreprises à accroître leur participation à la R-D, tant sur le plan du financement que de la recherche. À cet effet, en plus des mesures fiscales, le gouvernement fédéral a consolidé les programmes visant à aider les entreprises à implanter de nouvelles technologies, comme le programme PARI.

À l'*intra-muros*, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) décidait de réorganiser ses centres de recherche. Après cette réorganisation, le nombre de centres passait de vingt-quatre à dix-huit. Des quatre centres de la région de la capitale nationale, un seul restait opérationnel, soit le Centre de recherche de l'Est sur les céréales et les oléagineux (CRECO). Le Québec a particulièrement profité de cette restructuration, tant en termes de ressources humaines que matérielles, ce qui a contribué à réduire l'impact des diminutions de ressources observables depuis 1988 dans le cadre des activités *intra-muros* d'AAC. Deux organismes du gouvernement fédéral, œuvrant au moins partiellement en agroalimentaire, jouissent du statut de centre de recherche public prescrit : l'IRB, relevant du CNRC, et le CRDA, relevant d'AAC. Les clientèles de ces organismes peuvent donc bénéficier des mesures d'aide fiscale à la R-D pour toute recherche qu'elles y font effectuer. Ces revenus réduisent le coût de la recherche réalisée par le gouvernement. Les centres d'AAC, par l'intermédiaire du programme PPFI, bénéficient également d'une source de revenus fort intéressante pour la poursuite de leurs activités de R-D. Les partenariats financiers à l'*intra-muros* sont en pleine expansion et la réponse de la clientèle laisse croire que les mesures de partage des frais en R-D constituent et constitueront, dans l'avenir, des incitations efficaces pour amener les entreprises à assumer une part des coûts de la R-D.

Les partenariats de recherche, qui se distinguent des partenariats purement financiers par la participation de chercheurs de divers milieux à des projets communs de recherche, sont mesurés par le nombre de publications produites en collaboration. À ce titre, le secteur fédéral au Québec se compare au reste du Canada, avec 37 % des publications produites en collaboration. Le secteur universitaire demeure partout le partenaire de recherche privilégié, avec près de 80 % des collaborations partout au Canada.

La tendance à conclure des ententes de partenariat avec l'industrie et à privilégier les programmes de R-D à frais partagés est bien engagée et devrait se poursuivre. Bien que le gouvernement fédéral privilégie les secteurs d'intervention d'intérêt public, il a décidé de ne pas s'associer au gouvernement du Québec dans la mise sur pied de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Les instances fédérales préfèrent ne pas lier leurs ressources à des structures, car ils incitent plutôt leurs chercheurs à participer à des projets de recherche spécifique. Cette approche leur permet plus de latitude à l'échelle nationale.

L'application du Régime d'assurances du revenu brut (RARB), institué en 1991 par une entente entre le gouvernement fédéral et les provinces, a cessé en 1995. Le solde du Fonds devait alors être partagé entre les parties. Dans la majorité des provinces canadiennes, des ententes ont été conclues afin que les intérêts de la part fédérale du RARB soient reversés aux provinces au cours des trois prochaines années pour soutenir, entre autres, des activités de R-D. Le Québec n'a pas bénéficié des intérêts de cette part fédérale, qui s'élève actuellement à plus de 8 M$.

Lors du budget fédéral 1999-2000, le gouvernement du Canada a annoncé plusieurs mesures concernant la R-D et l'innovation. Au cours des trois prochaines années, 55 M$ seront mis à la disposition des ministères à vocation scientifique pour la recherche en biotechnologie, dont 17 M$ seront réservés à l'agroalimentaire. Une partie de ces fonds servira sans aucun doute à AAC, de contrepartie à l'investissement de l'industrie dans le programme des PPFI.

Le gouvernement fédéral augmente également les fonds des réseaux des centres d'excellence de 30 M$ par année au cours des trois prochaines années pour la création de nouveaux réseaux. Les activités de ces réseaux génèrent de nouvelles connaissances et de nouvelles solutions qui mènent à des innovations dans le marché, à la création de nouvelles entreprises et à une productivité accrue. L'agroalimentaire est un secteur important de l'éco-

nomie qui doit, pour demeurer concurrentiel, rehausser son niveau de savoir et d'innovation. Il n'existe pas de réseau de centres d'excellence en agroalimentaire et il y a lieu de penser à la mise sur pied d'un tel réseau qui mettrait à contribution les universités québécoises.

En mars dernier, le gouvernement fédéral rendait publiques les orientations du volet national des Fonds canadiens d'adaptation et de développement rural (FCADR). L'innovation fait partie des six thèmes retenus pour l'attribution des ces fonds et 33 M$ y seront consacrés. Les modalités d'application du volet national ne sont pas encore connues.

CHAPITRE 4. LE GOUVERNEMENT PROVINCIAL

Les gouvernements provinciaux ont jusqu'ici exécuté de la recherche à l'*intra-muros*. En 1997 cependant, OMAFRA confiait à l'université de Guelph l'exécution de toute la recherche agroalimentaire. En 1998, le MAPAQ privilégiait la création de corporations de recherche sans but lucratif regroupant les divers partenaires de la R-D. À l'*extra-muros*, les gouvernements provinciaux accordent également des contrats et subventions pour financer de la R-D, particulièrement dans les universités canadiennes.

La figure 4.1 souligne l'évolution des dépenses totales des gouvernements provinciaux en R-D agroalimentaire. En 1996, ces dépenses s'élevaient à 25 M$ pour le Québec, à 60 M$ pour l'Ontario et à 44 M$ pour le reste du Canada.

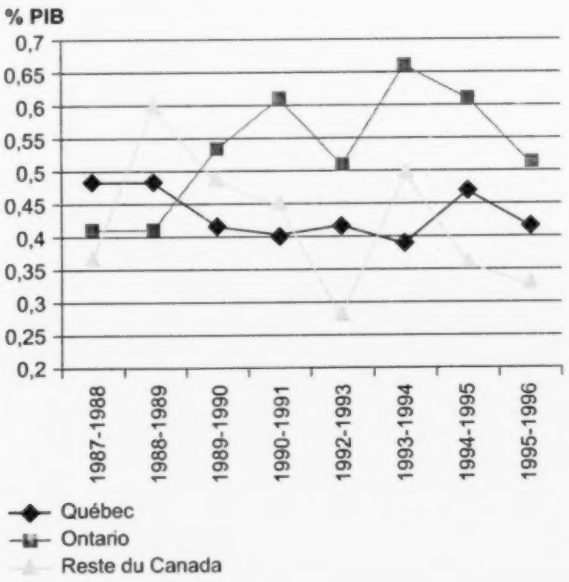

Figure 4.1 Évolution des dépenses totales des gouvernements provinciaux en R-D agroalimentaire, 1987-1996 (% PIB)

On observe qu'au cours des dernières années, le gouvernement du Québec a investi plus que le reste du Canada en R-D en fonction de son PIB. Ses investissements demeurent toutefois inférieurs à ceux de l'Ontario, bien que depuis 1993, l'Ontario ait tendance à se rapprocher du Québec en termes d'investissement en R-D en pourcentage de son PIB.

4.1 La R-D *intra-muros*

Pendant plusieurs années, la recherche *intra-muros* a été réalisée par plusieurs unités regroupées sous l'autorité de la Direction de la recherche et du développement (DRD), alors que la Direction de la coordination scientifique et technique (DCST) regroupait les structures de transfert et de diffusion, telles que le Conseil des productions animales (CPAQ), le Conseil des productions végétales (CPVQ), le Conseil des denrées alimentaires (CDAQ) et le Conseil d'économie et de gestion agricole (CEGAQ). Après avoir structuré ces divers organismes de transfert et de diffusion en corporations sans but lucratif, le ministère décidait en 1996 de regrouper le personnel identifié à des fonctions de R-D dans des unités de gestion distinctes :

- le Centre de recherche en régie et protection des cultures;
- le Centre de recherche et d'expérimentation en sols;
- le Centre de recherche et d'expérimentation de Deschambault;
- le Centre de recherche et d'expérimentation agricole de Saint-Hyacinthe;
- le Centre de recherche et d'expérimentation Les Buissons.

La DRD était alors fusionnée avec la DCST pour former la Direction de la recherche et le personnel de la DRD voué à des activités de transfert technologique était quant à lui transféré à la Direction des services technologiques. Depuis peu, le MAPAQ a intégré la Direction de la recherche à la Direction de l'analyse économique pour former la Direction de la recherche économique et scientifique.

Les compressions budgétaires auxquelles a été soumis l'appareil public au cours des dernières années ont freiné l'engagement de nouvelles ressources, tant pour la R-D que pour les autres secteurs d'activité. Le MAPAQ, n'ayant plus les ressources nécessaires pour continuer à offrir les services en R-D de la même manière, a dû modifier ses façons de faire. Il a donc décidé de privilégier le partenariat en associant ses ressources à celles de partenaires publics et privés afin de conférer un effet levier à ses investissements. Cette intervention a donné lieu à la création des cinq corporations de recherche sans but lucratif suivantes :

- L'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc., qui a pour mandat de réunir les équipes de recherche gouvernementales, universitaires et privées œuvrant en agroenvironnement afin de constituer un pôle d'excellence au bénéfice de l'industrie agroalimentaire.
- Le Centre de recherche sur les grains (CEROM) inc., dont la mission principale est de faire de la recherche d'intérêt public et collectif pour le développement du secteur de la production des grains du Québec dans le but d'en améliorer la productivité, de diversifier la production, d'améliorer la réponse aux besoins des marchés et de développer une production durable et respectueuse de l'environnement.

- Le Centre de recherche et de transfert technologique acéricole (ACER) inc., qui a pour mandat de faire de la R-D et du transfert technologique d'intérêt public en acériculture, en plus de favoriser le développement durable et d'assurer le rayonnement international de l'industrie acéricole québécoise.
- Le Centre de recherche Les Buissons inc., dont le principal mandat est de planifier, d'organiser, de promouvoir et de réaliser des activités de R-D et de transfert technologique sur la pomme de terre, les plantes nordiques comestibles et la valorisation des ressources forestières et marines comme intrants en agriculture.
- Le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) inc., qui a pour mandat de gérer la ferme de Deschambault et d'en faire le site d'accueil des travaux menés par les chercheurs, principalement de l'IRDA et de l'Université Laval, dans un souci de rentabilisation des infrastructures. Il mène également des travaux de recherche en productions animales qui n'ont pas de lien direct avec l'agroenvironnement.

En créant ces corporations de recherche, le MAPAQ s'est engagé, pour les trois prochaines années, à augmenter de plus de 4 M$ ses investissements en recherche, qui attireront des investissements de 9 M$ de ses partenaires.

4.1.1 Les intrants

4.1.1.1 Les investissements monétaires en R-D

De 1987 à 1995, les investissements du gouvernement du Québec en R-D *intra-muros* se sont maintenus autour de 18 M$. Les fluctuations au cours des années ont été peu marquées. Pour la même période, les investissements du gouvernement de l'Ontario passaient de 34 M$ à 43 M$ et ceux des autres gouvernements provinciaux du Canada se maintenaient à 20 M$, avec des fluctuations au cours des années.

4.1.1.2 Le personnel de R-D

Le secteur des activités scientifiques et technologiques du MAPAQ a beaucoup évolué au cours des ans, comme le démontre l'historique précédent. La diminution du personnel de R-D ne reflète donc pas nécessairement un retrait du MAPAQ dans les activités de R-D, mais plutôt une séparation de ses activités de transfert et de ses activités de R-D. En 1998-1999, le personnel professionnel et scientifique prêté aux corporations de recherche avoisine les 40 personnes-années.

4.1.2 Les extrants

4.1.2.1 Les publications

Dans l'ensemble, les gouvernements provinciaux du Canada se comparent assez bien entre eux. Le gouvernement du Québec se rapproche des gouvernements provinciaux du reste du Canada, tant en matière de productivité (0,8 comparativement à 1 publication par million de dollars investi en moyenne au cours des dix dernières années) que d'activité, c'est-à-dire le nombre de publications produites (4,5 % des publications comparativement à 4,3 %). Il surpasse celui de l'Ontario, qui produit 0,5 publication pour chaque million investi et qui est à l'origine de 3,3 % des publications ontariennes. Précisons ici que la R-D *intra-muros* québécoise contribue surtout à résoudre des problèmes soulevés à court terme. Souvent, elle ne conduit pas à des articles scientifiques, mais plutôt à des articles de vulgarisation publiés par le Conseil des productions végétales et le Conseil des productions animales du Québec. Il n'est pas possible de dégager véritablement de tendances au cours des années, car le nombre de publications produites a varié d'une année à l'autre. Les gouvernements provinciaux participent à 10 % des publications produites en collaboration avec les autres intervenants en R-D. Pour l'ensemble du Canada, les collaborations provinciales se font à moitié avec le gouvernement fédéral et à moitié avec les universités.

4.1.2.2 Les brevets

Les gouvernements provinciaux se comparent en termes de productivité et d'activité en ce qui a trait aux brevets déposés. Le gouvernement du Québec affiche 0,005 brevet déposé par million investi en R-D contre 0,004 pour le reste du Canada. Cette différence est peu significative.

4.2 Les programmes d'aide à la R-D

Le gouvernement du Québec offre plusieurs programmes d'aide à l'industrie agroalimentaire. Ceux qui touchent de plus près notre industrie sont actuellement le Programme d'aide à la recherche du CORPAQ, les différents programmes du Fonds FCAR, le Programme sur la recherche appliquée en horticulture et le Programme agroenvironnemental de soutien à la Stratégie phytosanitaire.

4.2.1 Le Programme d'aide à la recherche du MAPAQ

Le Conseil de recherche en pêches et en agroalimentaire du Québec (CORPAQ) est un organisme chargé de conseiller le ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec sur les questions relatives à la recherche et au développement. Le CORPAQ a aussi pour mission de favoriser la concertation des intervenants engagés dans ces activités afin de concourir au dynamisme du secteur bioalimentaire, en conformité avec les paramètres du développement durable.

En plus de son mandat consultatif, le CORPAQ gère un programme d'aide à la recherche qui finance des projets correspondant aux priorités de recherche qu'il définit en fonction des grandes orientations de recherche du minis-

tère. En 1994, le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada signaient une entente fédérale-provinciale sur l'aide à la recherche. Cette entente, qui a pris fin en 1999, a permis d'augmenter substantiellement les investissements en recherche au Québec.

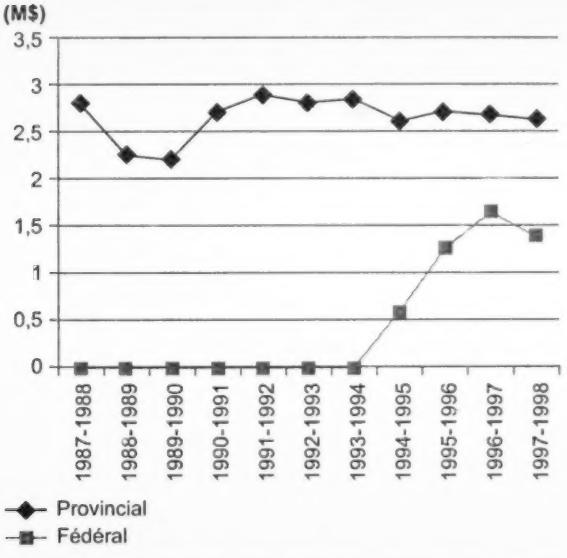

Figure 4.2 Évolution des subventions du CORPAQ, 1987-1998 (M$)

En 1999, le Programme d'aide à la recherche du MAPAQ a été modifié pour tenir compte à la fois des nouvelles orientations du MAPAQ en matière de R-D et des besoins en émergence de la clientèle. Ce programme ne couvre ni les travaux portant sur la solution des problèmes agroenvironnementaux ni ceux portant sur la production laitière. Dorénavant, les recherches destinées principalement à résoudre des problèmes agroenvironnementaux seront prises en charge par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, qui finance des travaux dans le cadre de l'action concertée (IRDA-FCAR). Quant aux projets de recherche dans le domaine du lait, ils seront financés dans le cadre de l'action concertée FCAR-NOVALAIT-MAPAQ.

Le nouveau Programme d'aide à la recherche comporte deux volets :

- le volet Recherche, qui s'adresse spécifiquement aux universités québécoises et aux centres de recherche admissibles;
- le volet Développement expérimental, qui vise à faciliter le passage des résultats de la recherche à l'industrie. Le requérant doit être une université québécoise, un organisme privé ou un centre de recherche admissible.

4.2.2 Le programme sur la recherche appliquée en horticulture (PRAH)

Ce programme, mis sur pied en avril 1998, s'adresse aux clubs de production, aux associations de producteurs et aux producteurs horticoles qui désirent effectuer de la recherche appliquée en production et protection des cultures. D'une durée de trois ans (avril 1998 à mars 2001), il bénéficie d'un budget total de 450 000 $.

4.2.3 Le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (Fonds FCAR)

Le Fonds FCAR est un organisme public créé en novembre 1984 en vertu de la *Loi favorisant le développement scientifique et technologique du Québec* (L.R.Q., c. D-9.1). Relevant du ministère de l'Éducation depuis sa fondation, il a été récemment transféré au nouveau ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie. Pour contribuer au développement du système de recherche québécois, le Fonds FCAR poursuit deux grands objectifs :

- soutenir la recherche universitaire;
- encourager la formation de chercheurs en octroyant des subventions et des bourses.

Pour atteindre ces objectifs, le Fonds FCAR a mis sur pied deux grands types de programmes, le premier s'adressant aux chercheurs et aux revues scientifiques, le second s'adressant aux étudiants. Certains des programmes s'adressant aux chercheurs sont à financement partagé et sont connus sous le nom d'actions concertées. Dans le domaine de l'agroalimentaire, le MAPAQ s'associait, en

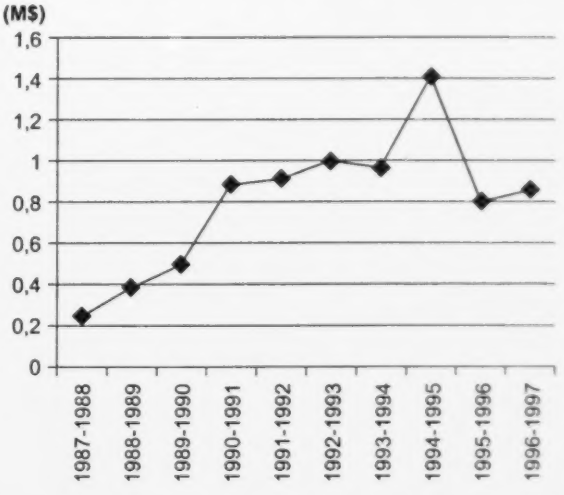

Figure 4.3 Évolution des subventions du FCAR en R-D agroalimentaire, 1987-1996 (M$)

1998, avec ses partenaires pour lancer une action concertée FCAR-Novalait-MAPAQ qui finance la recherche stratégique en production et transformation laitières. Une action concertée FCAR-IRDA, qui met à contribution l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, a également été mise sur pied au cours de la dernière année. Le Fond FCAR gère également des programmes externes, entre autres, le Fonds des priorités gouvernementales en science et en technologie (FPGST).

4.2.4 Les subventions et contrats d'autres ministères et organismes

Au fil des ans, plusieurs ministères et organismes ont attribué des contrats de recherche ou des subventions dans le cadre de programmes existants ou ayant existé. Mentionnons, parmi les principaux, le ministère de l'Environnement et de la Faune, le ministère de l'Éducation, le ministère de l'Industrie, du Commerce de la Science et de la Technologie, le ministère des Relations internationales et le Conseil québécois de recherche en sciences humaines. La majorité de ces contrats et subventions ont été octroyés aux universités québécoises. Ces diverses contributions représentaient en moyenne, au cours des dix dernières années, 25 % des montants accordés.

4.2.5 Les mesures d'incitation fiscale à la R-D

Les mesures québécoises d'incitation fiscale à la R-D ont été mises en place en 1983, mais c'est vers la fin des années 1980 que le gouvernement du Québec annonçait qu'il faisait de ces mesures la pierre angulaire de ses interventions pour stimuler les dépenses de R-D des entreprises. Le principal moyen utilisé a alors été un crédit d'impôt sur les salaires reliés à la R-D. À l'heure actuelle, le Québec est l'endroit au monde où l'aide fiscale à la R-D est la plus élevée, comme l'affirme une étude du *Conference Board* du Canada. De 1987 à 1996, les crédits d'impôt à la R-D ont entraîné une perte fiscale de 41 M$ pour l'État québécois.

Selon le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO) et le Conseil de la science et de la technologie, le rattrapage des entreprises du Québec par rapport aux autres pays industrialisés, observé depuis les années 1980, est dû en bonne partie aux crédits d'impôt. La majorité des études sur l'efficacité des mesures fiscales d'encouragement à la R-D situent le ratio efficacité/coût autour de 1, c'est-à-dire qu'une perte fiscale de 1 $ par les gouvernements induit une dépense de R-D supplémentaire de 1 $. On évalue actuellement qu'une dépense en salaire de 100 $ en R-D effectuée par une PME ne lui coûte que 27 $, une fois les régimes fiscaux du Québec et du gouvernement fédéral appliqués. Le profit avant impôt nécessaire à une PME pour rentabiliser cette dépense de salaire est évalué au Québec à 35 $. Dans sa stratégie fiscale, intégrée pour l'économie du savoir et présentée dans le cadre du budget 1999-2000, le gouvernement du Québec a décidé de bonifier ses interventions fiscales en faveur de l'innovation. Une des nouvelles mesures fiscales mises de l'avant a un attrait particulier pour le secteur agroalimentaire, composé à 65 % de PME. Pour une période temporaire de cinq ans, les PME ayant un actif inférieur à 25 M$ pourront bénéficier d'un taux majoré d'aide fiscale sur leurs dépenses additionnelles de R-D. Le gouvernement met également en place des mesures d'appui fiscal à l'adaptation technologique dont nos entreprises ont particulièrement besoin. À cette fin, ces dernières pourront bénéficier d'un nouveau crédit d'impôt remboursable pour améliorer leurs activités de veille technologique et pour valoriser plus rapidement les connaissances et les technologies.

4.2.6 Les Fonds généraux des universités

Le ministère de l'Éducation accorde annuellement aux universités une subvention générale destinée au financement des activités globales d'enseignement et de recherche et développement (FGU). C'est une contribution importante de l'État québécois à la R-D, qui s'est chiffrée en moyenne, au cours des dix dernières années, à près de 60 % de toute la recherche agroalimentaire universitaire. De 1987 à 1997, le MEQ a consenti une somme de 300 M$ à des fins de R-D agroalimentaire dans les universités québécoises. Les FGU seront étudiés plus en détail dans le chapitre consacré au secteur de l'enseignement supérieur.

Depuis 1994, le financement de la R-D agroalimentaire par l'intermédiaire de programmes provinciaux est en baisse partout au Canada. En 1997, les investissements provinciaux étaient de 5,8 M$ au Québec, de 11,8 M$ en Ontario et de 20,5 M$ dans le reste du Canada. Les provinces du reste du Canada ont nettement privilégié le « faire faire » en R-D. Au cours des dernières années, la proportion de la recherche *extra-muros*/*intra-muros* s'est établie en moyenne à 80 % pour le reste du Canada, comparativement à 33 % pour l'Ontario et à 39 % pour le Québec. Cette tendance est à l'opposé du comportement du gouvernement fédéral, qui privilégie nettement la recherche *intra-muros*, particulièrement en Ontario et dans le reste du Canada. On peut penser qu'au cours des prochaines années, tous les gouvernements provinciaux privilégieront la recherche *extra-muros*. Déjà en Ontario, le gouvernement provincial s'est associé à l'Université de Guelph pour l'exécution de la R-D. Au Québec, le gouvernement provincial a privilégié la création de corporations de recherche sans but lucratif.

TABLEAU 4.1 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS PROVINCIALES DE R-D

À L'INTRA-MUROS	À L'EXTRA-MUROS
• Légère diminution des fonds affectés à la recherche au cours des dix dernières années. • Investissement supérieur au reste du Canada en termes de PIB, mais effort moins important que celui de l'Ontario. • Restructuration importante du secteur de la R-D et orientation vers le « faire faire ». • Productivité et activité mesurées par les publications et les brevets comparables aux autres gouvernements provinciaux.	• Investissement légèrement plus faible que l'Ontario en fonction du PIB, mais beaucoup moindre que dans le reste du Canada. • Augmentation des programmes de partenariat financier, afin d'exercer un effet incitatif sur le financement de la R-D. • Émergence de corporations autonomes de recherche sans but lucratif dans des secteurs stratégiques. • Diminution des subventions accordées par des ministères ou organismes non spécifiques à l'agroalimentaire.

4.3 Analyse de la dynamique du secteur provincial

Le gouvernement du Québec, à l'instar de ses homologues, a été confronté au cours des dernières années à une période budgétaire difficile qui l'a obligé à réduire ses dépenses. La R-D agroalimentaire, financée en grande partie par des fonds publics, est très vulnérable aux compressions gouvernementales. Dans ce contexte, le MAPAQ, principal intervenant en R-D agroalimentaire, ne pouvait plus continuer à offrir les services en R-D de la même manière. Il a décidé de renoncer à la recherche *intra-muros* pour faire du partenariat le moteur de ses interventions en matière de R-D en associant ses ressources à celles de ses partenaires publics et privés. Il reconnaissait ainsi la place prépondérante de l'entreprise au centre du processus d'innovation et prenait les mesures nécessaires pour transférer à l'industrie les bénéfices de la recherche.

Le MAPAQ s'est positionné comme investisseur stratégique en privilégiant dans son plan triennal 1997-2000 le développement durable, la compétitivité et la diversification de l'agroalimentaire québécois. La mise en œuvre de cette stratégie s'appuyait sur deux façons de faire : le soutien financier dans le cadre de programmes de recherche axés sur les priorités établies et la mise en place de corporations de recherche sans but lucratif. L'année 1998 a vu la conclusion d'une action concertée FCAR-MAPAQ-NOVALAIT afin de maximiser l'impact des investissements en industrie laitière et de rapprocher la R-D des besoins de l'industrie. Dans le futur, d'autres actions concertées sont à prévoir dans le cas de filières d'importance économique. Ces actions concertées permettent, grâce à l'effet levier qu'elles confèrent aux investissements financiers des divers partenaires, d'effectuer de la recherche de haut calibre dans des secteurs vitaux pour l'économie québécoise. Elles préviennent également l'érosion des fonds publics disponibles pour les filières agricoles à potentiel de développement, où il se fait peu ou pas de recherche. L'addition d'un volet « Développement expérimental » au Programme d'aide du MAPAQ vise également à assurer le transfert efficace des résultats de la recherche aux entreprises agroalimentaires.

En favorisant l'émergence de corporations de recherche sans but lucratif dotées du statut de centres de recherche publics prescrits et des avantages fiscaux qui s'y rattachent, le gouvernement du Québec permettait à la R-D agroalimentaire québécoise d'accéder à de nouvelles sources de financement, ce qui était devenu crucial dans le contexte budgétaire actuel. Il facilitait également le renouvellement du bassin de chercheurs mis en péril par la restriction de l'embauche dans la fonction publique. Finalement, il assurait le maillage d'équipes en mesure de répondre à la complexité croissante des problématiques de la R-D.

Dans son budget 1999-2000, le gouvernement du Québec a annoncé que d'ici l'an 2001, il investirait 406,7 M$ pour stimuler l'innovation et la recherche, dont 173 M$ par le biais de mesures fiscales et 233,7 M$ d'investissements directs. Bien qu'aucune de ces mesures ne vise spécifiquement l'agroalimentaire, beaucoup d'entre elles présentent un intérêt certain. Ainsi, le nouveau Fonds Innovation Québec injectera 10,8 M$ de son enveloppe globale de 75,2 M$ dans le Fonds FCAR, dont 2 M$ seront consacrés spécifiquement au Programme des actions concertées. De plus, 19,5 M$ seront réservés à la réalisation de projets jugés prioritaires par le gouvernement du Québec et qui ne peuvent être couverts par d'autres programmes. Le MAPAQ, en collaboration avec le MRST, verra à ce que l'agroalimentaire reçoive sa juste part des sommes annoncées.

5.1 La R-D

Les entreprises qui effectuent de la R-D en agroalimentaire appartiennent à quatre types principaux :

- les entreprises du secteur primaire, principalement les fermes;
- les entreprises du secteur de la transformation des aliments et boissons;
- les entreprises identifiées à d'autres domaines que l'agroalimentaire, mais qui effectuent de la R-D dans ce dernier : producteurs d'équipement de ferme - associés aux industries de la fabrication de produits métalliques ou de la machinerie, fabricants d'engrais - associés aux industries chimiques et autres entreprises - associés aux commerces de gros ou de détail;
- les entreprises d'autres domaines d'activité, mais dont les intérêts peuvent coïncider avec ceux de l'industrie agroalimentaire. Ces entreprises appartiennent particulièrement aux secteurs des pâtes et papiers, des plastiques ou du gaz et de l'électricité.

Ce type de classification constitue une difficulté majeure pour l'évaluation des efforts de recherche *intra-muros* de même que pour les comparaisons interprovinciales ou intersectorielles. En effet, les organismes statistiques ne compilent en agroalimentaire que les deux premiers types d'entreprises. Il faut donc procéder à des compilations spéciales qui ne sont possibles qu'au Québec, et qui représentent un minimum d'efforts de R-D, puisqu'il ne nous est pas possible de déterminer si toutes les entreprises du troisième type sont alors comptabilisées. Quant aux entreprises du quatrième type, elles ne posent pas de problèmes particuliers, puisque la recherche *intra-muros* qu'elles exécutent ne touchent pas l'agroalimentaire.

5.2 Les intrants

5.2.1 Les investissements monétaires en R-D

L'évaluation des investissements monétaires en R-D des entreprises varie selon les sources. Si l'on se réfère aux documents de la Conférence des doyens, les dépenses *extra-muros* des OSBL sont comptabilisées dans le secteur industriel. Dans le Système d'information sur la recherche universitaire (SIRU) du ministère de l'Éducation, les dépenses *extra-muros* des OSBL sont comptabilisées au titre des organismes à but non lucratif. De plus, les dépenses *intra-muros* de l'Ontario n'étant pas disponibles pour le secteur primaire, les comparaisons interprovinciales ne tiennent compte que des entreprises de transformation.

Au Québec, nous savons que les entreprises de troisième type ont consenti en efforts de recherche *intra-muros* des sommes variant de 1 M$ à 4 M$ de 1991 à 1995, ce qui représente entre 6 % et 15 % de toute la recherche *intra-muros* des entreprises primaires et secondaires. Quant aux entreprises du quatrième type, elles ont contribué, au cours des dix dernières années, à 30 % en moyenne de la recherche *extra-muros* des entreprises, ce qui n'est pas négligeable.

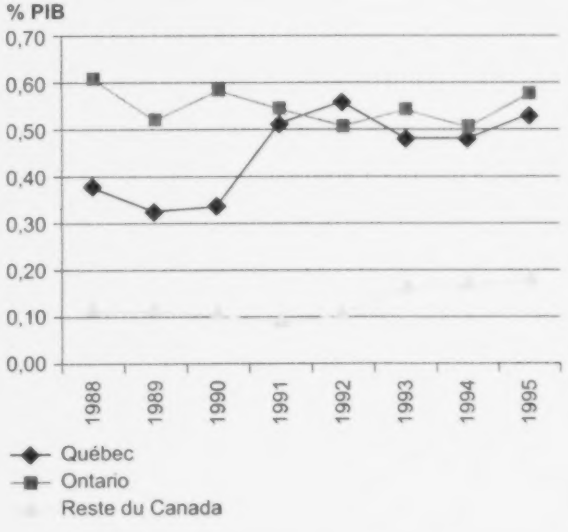

Figure 5.1 Évolution des dépenses totales des entreprises canadiennes en R-D agroalimentaire, 1988-1995 (% PIB)

Il est évident que les entreprises ontariennes de transformation, qui représentent 32 % de toutes les entreprises canadiennes, investissent beaucoup plus que les entreprises québécoises en R-D. Par contre, si l'on tient compte de leurs PIB respectifs, on observe que les entreprises québécoises ont consenti un effort colossal depuis 1990 pour pratiquement rattraper leurs homologues ontariennes en 1995. Au Québec, la progression des dépenses de R-D des entreprises a été de beaucoup supérieure à la croissance de la production. Le ratio des dépenses de R-D au PIB du secteur a augmenté de 1,4 fois au cours de la période concernée, passant de 0,38 à 0,53, alors que celui de l'Ontario baissait de 0,62 à 0,57. La R-D québécoise sur le plan de la transformation se porte donc bien. Nous tenterons de mieux comprendre les causes de cette évolution.

5.2.1.1 La R-D industrielle québécoise intra-muros

Les seules entreprises retenues à l'*intra-muros* sont celles qui sont classées dans l'agroalimentaire, secteur primaire ou secondaire. La figure suivante illustre les efforts en R-D de ces entreprises de 1988 à 1995.

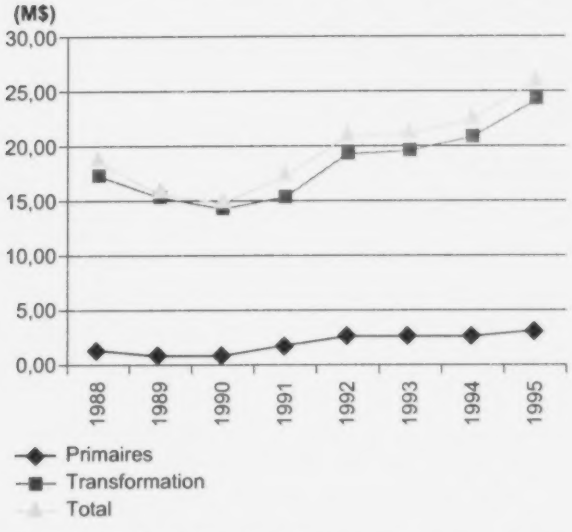

Figure 5.2 Évolution des dépenses intra-muros des entreprises québécoises en R-D agroalimentaire, 1988-1995 (M$)

Les investissements en R-D des entreprises primaires représentent en moyenne 10 % de toute la R-D *intra-muros* des entreprises agroalimentaires québécoises. C'est fort peu, compte tenu de leur PIB, qui constitue près de 38 % du PIB agroalimentaire. On observe d'ailleurs que depuis 1991, les efforts de R-D des entreprises primaires sont demeurés relativement stables, comparativement à la montée fulgurante des efforts de R-D des entreprises de transformation.

5.2.1.2 La R-D industrielle québécoise extra-muros

Pour l'étude de la R-D *extra-muros*, nous ne tenons pas compte des entreprises non agroalimentaires qui financent des activités de R-D dans le domaine agroalimentaire, même si elles contribuent en moyenne à 30 % de la recherche *extra-muros*. Cette décision est motivée par deux raisons :

- La pérennité de l'effort de recherche de ces entreprises n'est pas acquise, puisqu'elles ne s'intéressent pas à l'agroalimentaire comme tel, mais à la résolution de leurs problèmes ponctuels;
- Les crédits d'impôt que ces entreprises réclament au titre de la R-D ne sont pas comptabilisés dans le domaine agroalimentaire, de sorte que l'évaluation des coûts réels de la recherche est faussée.

La R-D industrielle *extra-muros* profite essentiellement aux universités, puisqu'elles sont les plus importants producteurs de connaissances et que les entreprises ont traditionnellement tendance à former des partenariats financiers avec les universités. Ainsi, les données sur l'évolution du financement de la recherche ne tiennent pas compte de l'investissement de l'industrie dans les programmes de partenariat fédéraux, comme les PPFI, ou de la contribution relativement modeste de l'industrie au financement des OSBL.

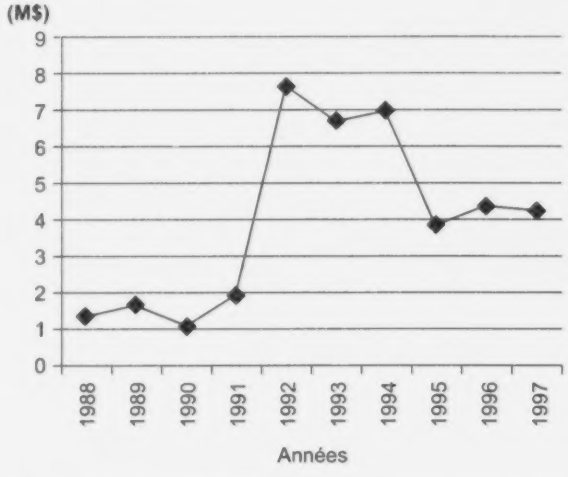

Figure 5.3 Évolution des dépenses extra-muros des entreprises québécoises en R-D agroalimentaire (M$)

À la fin des années 1980, le gouvernement du Québec annonçait qu'il faisait des mesures d'incitation fiscale à la R-D, la pierre angulaire de ses interventions pour stimuler les dépenses de R-D des entreprises. Le principal moyen utilisé a alors été un crédit d'impôt sur les salaires reliés à la R-D. À l'heure actuelle, le Québec est certainement l'endroit au monde où l'aide fiscale à la R-D est la plus élevée.

Le bond observé en 1992 est attribuable à certaines imprécisions dans la réglementation fiscale qui ont été corrigées depuis. En effet, à partir de 1992, des sociétés de capital de risque ont été utilisées ou créées pour réaliser des montages financiers ayant pour effet de profiter au maximum des bénéfices des incitations fiscales en matière de R-D. Le but premier des mesures d'aide fiscale à la R-D étant de favoriser la collaboration des universités avec de véritables entreprises, le gouvernement du Québec a resserré sa réglementation fiscale pour mettre fin à cette pratique. Toutefois, l'impact de ce financement conjoncturel a pu se faire sentir jusqu'en 1994.

La chute du financement industriel à partir de 1994 peut également s'expliquer en partie par une autre intervention de l'État. En effet, l'année 1994 correspond à une modification de la loi de l'impôt sur le revenu applicable à l'industrie des aliments et boissons. Avant 1994, ladite loi

conférait un statut privilégié à cette industrie et élargissait à son intention la définition des activités admissibles et ce, en raison des particularités suivantes :

- la difficulté de circulation des connaissances d'une entreprise à l'autre due aux « secrets-maison » jalousement gardés, donc une accessibilité réduite au savoir par rapport aux autres industries;
- un risque financier encouru plus élevé, le succès du produit ou du procédé étant jugé fortement tributaire de son succès commercial.

Ces élargissements à la loi ont été retirés à l'industrie agroalimentaire en 1994. L'effet s'est répercuté sur le montant de crédits d'impôt demandés par les entreprises de transformation, comme le montre la figure 5.5. Toutefois, le nombre d'entreprises demandant des crédits d'impôt n'a pas vraiment varié, ce qui nous amène à penser soit que les activités plus ou moins associées à la R-D étaient financées à l'*extra-muros* plutôt qu'exécutées à l'*intra-muros*, soit que de nouvelles entreprises ont réclamé des crédits d'impôt. Comme il n'est pas possible de discriminer entre les crédits d'impôt réclamés pour les deux types d'activités, nous ne pouvons pas savoir avec certitude quelle est la meilleure explication.

5.2.2 Le personnel de R-D

Le Bureau de la statistique du Québec, principal fournisseur d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique, ne compile que des données agrégées du personnel professionnel de R-D pour les entreprises primaires de l'agriculture, des pêches et de l'exploitation forestière. Nous ne retenons donc comme intrant à l'industrie que le personnel professionnel des entreprises de transformation. Comme les industries primaires sont responsables de 10 % des investissements en R-D de toutes les entreprises, nous pouvons évaluer le personnel de R-D qui leur est affecté en fonction de ce ratio.

Tel qu'on pouvait s'y attendre, il existe une certaine congruence entre la figure 5.2, qui rend compte de l'évolution des dépenses *intra-muros* des entreprises, et la figure précédente. Les deux courbes accusent un minimum en 1991, pour amorcer ensuite une remontée. Cette dernière est plus accentuée dans la courbe de la figure 5.2, ce qui laisse entrevoir une augmentation des coûts inhérents à la recherche pour un même bassin de personnel professionnel, qu'il s'agisse de salaires, d'immobilisations ou autres.

5.3 Les extrants

5.3.1 Les publications

5.3.1.1 La productivité

La productivité des entreprises a été établie sur la base des moyennes obtenues au cours de la période 1988 à

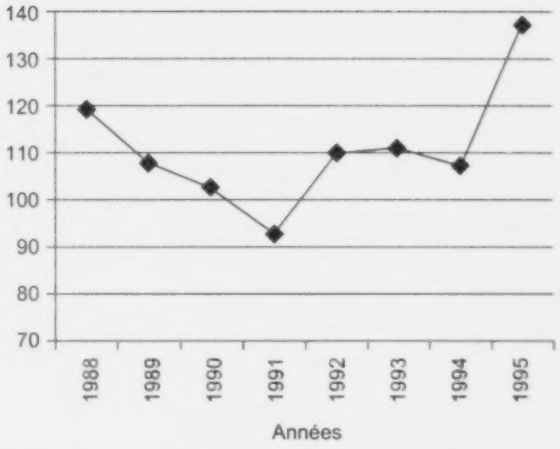

Figure 5.4 Évolution du personnel scientifique et professionnel des entreprises de transformation agroalimentaire québécoises, 1988-1996 (ETC)

1995, étant donné les variations importantes de résultats d'une année à l'autre.

En termes de productivité, les entreprises québécoises engendrent 0,2 publication en agroalimentaire par million de dollars investi en R-D et se comparent à ce titre à celles de l'Ontario, qui obtiennent 0,3 publication. Ces performances sont bien inférieures à celles des entreprises du reste du Canada, dont chaque million consacré à la recherche génère 1,6 publication. Cependant, c'est en Ontario que le secteur des entreprises est le plus actif. Il est à l'origine de 2,9 % des publications en agroalimentaire, contre 1,8 % pour le reste du Canada et 1,3 % pour le Québec. Notons cependant que la productivité des entreprises québécoises et ontariennes est demeurée relativement stable au cours des cinq dernières années, tandis que celle des entreprises du reste du Canada a varié fortement tout au long de la période étudiée.

5.3.1.2 Les collaborations sectorielles

D'un bout à l'autre du pays, la structure de collaboration sectorielle ne varie, pour ainsi dire, pas. Les entreprises collaborent à parts égales avec le gouvernement fédéral et les universités. Les collaborations entreprises-gouvernements provinciaux sont peu nombreuses.

5.3.2 Les brevets

Au Québec comme au Canada au cours de la période s'étalant de 1988 à 1995, les entreprises ont été les plus actives et les plus productives en termes de dépôt de brevets reliés à l'agroalimentaire. Les entreprises québécoises ont généré 80 % des brevets déposés et celles du reste du Canada, 93 %. C'est bien compréhensible, puisque les

brevets cernent de très près la recherche industrielle. Le reste du Canada est cependant plus productif que le Québec, avec une valeur moyenne de 0,394 brevet déposé par million de dollars investi, contre 0,214 pour le Québec. Il est à noter que la propension des entreprises québécoises à financer de la recherche *extra-muros* est plus prononcée que celle des entreprises du reste du Canada (33,5 % du financement en moyenne depuis 1987, contre 18,2 % pour le reste du Canada). Bien que la productivité soit exprimée par million de dollars investi, le pourcentage beaucoup plus élevé de recherche extra-muros au Québec laisse croire que les entreprises québécoises disposent de moins d'unités de recherche bien structurées par rapport à celles du reste du Canada, d'où une culture scientifique plus faible ayant un impact négatif sur la productivité des entreprises en termes de R-D. On observe cependant, de 1992 à 1995, une remontée constante du Québec et une décroissance parallèle du reste du Canada. En 1995, le Québec comptait plus de dépôts de brevets que le reste du Canada (0,30 comparativement à 0,26).

5.4 L'aide à la R-D industrielle

Les mesures d'aide fiscale constituent le principal appui du gouvernement du Québec à la R-D industrielle. Les crédits d'impôt à la R-D (CI-RD) réclamés par les entreprises en constituent une mesure indirecte. Le pourcentage des dépenses de R-D représenté par les CI-RD a pratiquement doublé, passant de 10 % en 1988 à 19 % en 1995. De 1988 à 1996, le gouvernement provincial a enregistré une perte fiscale de 33 M$ par l'attribution de crédits d'impôt à la seule industrie agroalimentaire.

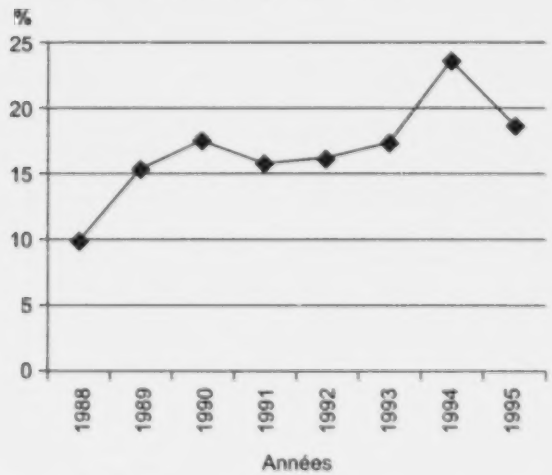

Figure 5.5 Évolution des CI-RD réclamés par les entreprises agroalimentaires québécoises, 1988-1995 (% des dépenses de R-D)

Les crédits d'impôt réclamés par les entreprises agroalimentaires au cours des dix dernières années ont augmenté substantiellement, de même que le nombre d'entreprises s'étant prévalues de ces incitations fiscales.

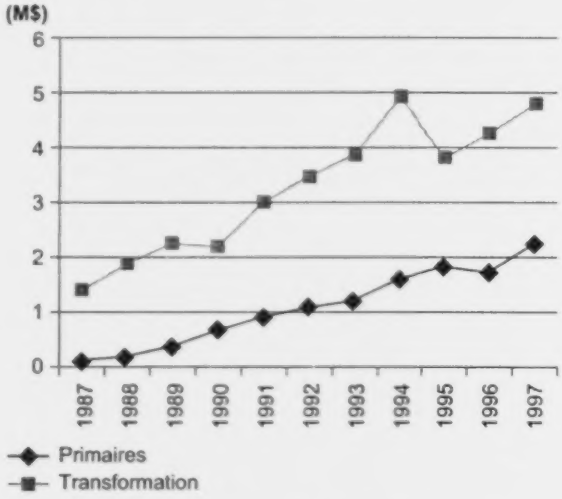

Figure 5.6 Répartition des CI-RD réclamés par les entreprises agroalimentaires, 1987-1996 (M$)

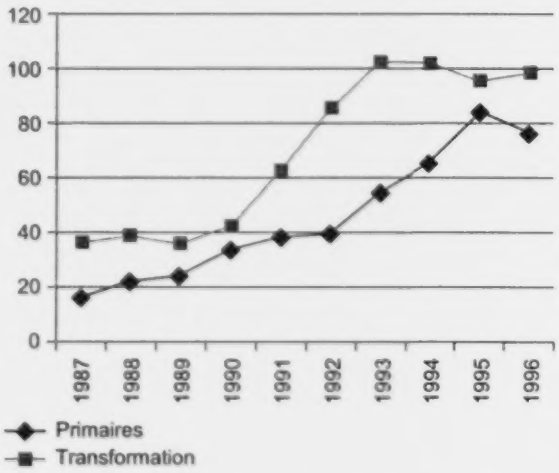

Figure 5.7 Évolution du nombre d'entreprises agroalimentaires ayant réclamé des CI-RD, 1987-1996

On sait que le coût de la R-D influe fortement sur la décision des entreprises quant à la quantité de R-D exécutée. On évalue que le coût de la R-D a augmenté de près de 30 % au cours de la période concernée, alors que le PIB n'augmentait que de 13 %. On aurait donc pu s'attendre à une diminution des dépenses de R-D des entreprises. Or, ces dépenses ont augmenté de 33 %. Nous pouvons donc croire que les mesures fiscales ont eu un effet positif sur les investissements en R-D des entreprises, bien que nous

TABLEAU 5.1 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES DE R-D

À L'INTRA-MUROS	À L'EXTRA-MUROS
• Les entreprises, dont beaucoup sous-évaluent les dépenses de R-D, échappent à la comptabilisation des efforts de R-D parce qu'elles sont non classifiées en agroalimentaire. • Forte remontée des efforts de R-D depuis 1991, surtout grâce aux entreprises de transformation, qui effectuent 90 % de la R-D. • Productivité comparable à celle de l'Ontario en termes de publications, mais activité plus faible. • Productivité et activité légèrement plus faibles que le reste du Canada en termes de brevets.	• Proportion du financement beaucoup plus élevée que dans le reste du Canada. • Financement important par des entreprises non agroalimentaires, particulièrement du secteur des pâtes et papiers, du gaz naturel et des plastiques. • Diminution du financement en 1995, en excluant les entreprises non agroalimentaires.
• Rattrapage du Québec sur l'Ontario, depuis 1991, en pourcentage du PIB. • Contribution généreuse des gouvernements à la R-D industrielle par le biais des mesures fiscales.	

ne puissions évaluer la part des investissements qui se seraient faits de toute façon en l'absence de mesures fiscales.

5.5 Analyse de la dynamique du secteur des entreprises

Malgré une forte progression des investissements depuis 1992, le secteur privé investit moins qu'il ne le serait souhaitable du point de vue de la société dans les activités de R-D. Le financement de la R-D agroalimentaire québécoise est encore assumé à 70 % par des fonds publics. La propension à entreprendre de la R-D fluctue considérablement d'un secteur industriel à l'autre. Les entreprises de haute technologie sont plus enclines à poursuivre des activités de R-D, alors que les entreprises à faible ou moyen contenu technologique, comme celles de l'ensemble de l'agroalimentaire, assoient davantage leur croissance sur des facteurs externes à la technologie, comme la publicité et le marketing. Cette tendance est cependant en évolution.

L'industrie agroalimentaire est constituée à 65 % de PME. On observe dans les PME de tous les secteurs industriels une forte corrélation entre le taux de croissance élevé et l'investissement en R-D. La R-D et l'innovation figurent en tête des facteurs qui expliquent l'essor et la longévité des entreprises. Les PME aux chiffres d'affaires en forte expansion consacrent plus d'argent aux activités de R-D et celles qui existent depuis longtemps investissent deux fois plus que la moyenne de toutes les entreprises. Les entreprises qui génèrent de nouvelles technologies sont également plus prospères que celles qui utilisent une technologie développée par d'autres. Le rendement privé de la R-D justifie une plus grande participation des industries au financement de la R-D agroalimentaire québécoise.

La première conséquence des activités de R-D est la production de biens intangibles, c'est-à-dire de connaissances, d'expertise et de nouveaux concepts. En ce sens, la technologie est un bien public. Plusieurs utilisateurs peuvent en profiter en même temps et le propriétaire de la technologie n'en maîtrise l'utilisation que pendant une certaine période. L'ensemble des entreprises peut s'approprier à un moment ou à un autre le savoir technologique développé par une autre entreprise et ce, sans compensation. Même si l'adaptation d'une nouvelle technologie peut exiger des activités de R-D, celles-ci sont moins onéreuses. L'appropriation du savoir par l'ensemble des entreprises d'un secteur se traduit par des retombées sociales, comme la diminution des prix à la consommation et la hausse générale du niveau de vie. Ces retombées sociales justifient l'aide de l'État aux entreprises qui investissent en R-D.

Les mesures fiscales, en particulier les crédits d'impôt à l'investissement en R-D, mises en place par les deux paliers de gouvernement ont contribué sans contredit à augmenter la part de financement du secteur privé. Ces mesures nécessitent une intervention minimale de l'État et laissent aux entreprises un maximum de liberté. Le succès obtenu par l'introduction de ces mesures fiscales a incité le gouvernement du Québec à les bonifier. La fiscalité sera utilisée de façon accrue, à la fois pour soutenir la R-D et pour encourager l'adaptation technologique. Il est à souhaiter toutefois que les activités d'adaptation admissibles soient clairement identifiées et évaluées afin de ne pas ouvrir la porte à des abus.

L'aide fiscale est un stimulant à l'investissement des industries en R-D, mais elle n'est pas la seule. La concertation entre les universités, les gouvernements, les organismes de transfert technologique et les industries dans l'orientation et l'exécution de la R-D peut aussi contribuer à intéresser l'industrie. Les industries agroalimentaires sont peu performantes dans les grands programmes de développement technologique mis en place au cours des dernières années par le MICST, tels que R-D-PME ou INNOVATION-PME. Elles se sont vu attribuer, de 1988 à 1996, à peine 1 M$ des fonds disponibles, alors que le

programme PARI a contribué à plus de 8 M$. Le CNRC a mis en place tout un réseau d'aide aux entreprises qui s'appuie sur des conseillers technologiques.

Dans son budget 1999-2000, le gouvernement du Québec a annoncé qu'il injectera 13 M$ en appui au volet Innovation du programme IMPACT-PME, géré par le MIC, pour la réalisation d'activités stratégiques en matière de gestion, de transfert technologique et d'amélioration des produits et procédés. L'aide consentie à la R-D s'adressera aux entreprises qui ne font pas de recherche sur une base régulière, notamment les PME. L'industrie agroalimentaire étant constituée à 65 % de PME, cette mesure devrait représenter un intérêt particulier pour nos entreprises.

CHAPITRE 6. L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Dans le domaine agroalimentaire, les dépenses de l'enseignement supérieur en font le plus gros producteur de connaissances, suivi du gouvernement fédéral, du secteur privé et du gouvernement provincial. C'est pourquoi ce secteur d'exécution fort important mérite une attention toute particulière. La qualité de la recherche universitaire et son transfert vers l'industrie revêtent une importance capitale pour l'économie québécoise.

Le secteur de l'enseignement supérieur comprend toutes les universités, grandes écoles et autres établissements postsecondaires, quelle que soit l'origine de leurs ressources financières ou leur statut juridique. Il comprend également les instituts ou stations qui travaillent sous le contrôle des etablissements d'enseignement supérieur ou qui leur sont associés. Ce secteur est composé essentiellement des universités et nous ne retiendrons que ces structures pour notre étude.

6.1 La R-D

Au Québec, les principales institutions vouées à la R-D agroalimentaire sont les suivantes :

- la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval (FSAA);
- le Campus MacDonald de l'Université McGill;
- la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal (FMV).

D'autres universités qui ne sont pas à vocation strictement agroalimentaire desservent également le domaine :

- l'Institut Armand-Frappier de l'Université du Québec (IAF);
- l'Université de Sherbrooke;
- l'Université du Québec à Rimouski (UQAR).

Elles seront également prises en compte dans l'étude.

6.2 Les intrants

6.2.1 Les investissements monétaires en R-D

Les universités québécoises tirent leurs revenus de trois sources principales :

- les revenus de dotation, de portefeuilles d'actions et de biens sont des « fonds propres » des universités. Le financement à partir de ces fonds ne représente que 4 % de tout le financement de la R-D et ne sera pas étudié plus en profondeur;
- les contrats et les subventions en provenance de l'État et d'autres sources extérieures comme les entreprises, les OSBL et l'étranger;
- la subvention générale reçue du ministère de l'Éducation et destinée au financement des activités globales de recherche et d'enseignement (FGU). Au Québec, de 1987 à 1997, la portion des FGU (recherche-enseignement) consacrée à la recherche se chiffrait en moyenne à 40 %. Les universités disposent à leur discrétion de cette subvention de fonctionnement.

En 1996-1997, les dépenses de R-D consacrées à l'exécution de la recherche universitaire totalisaient 57 M$, en incluant la contribution des fonds généraux des universités. Ces fonds provenaient à 66 % du gouvernement provincial, à 16 % du gouvernement fédéral, à 12 % des entreprises, à 4 % des OSBL et à 2 % du secteur de l'enseignement supérieur, l'étranger n'apportant qu'une contribution marginale. Si l'on exclut les FGU de cette contribution, les proportions du financement global de 25 M$ s'établissaient ainsi : 23 % du gouvernement provincial, 39 % du gouvernement fédéral, 35 % de l'industrie et des OSBL et 3 % de l'étranger. Il faut toutefois considérer qu'une partie de l'investissement de l'industrie lui est retournée par les gouvernements sous forme de crédits d'impôt.

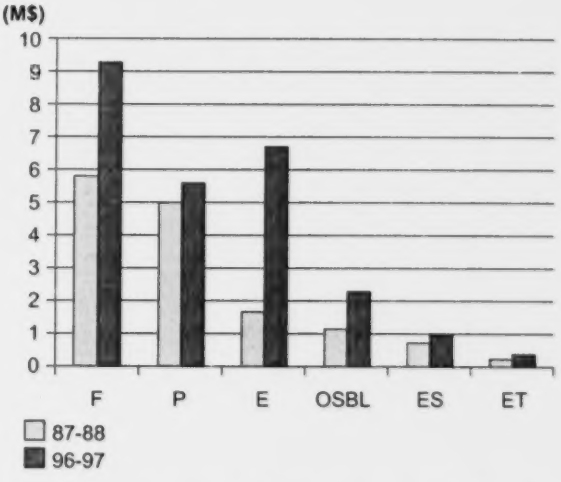

Figure 6.1 Comparaison du financement des universités québécoises en R–D agroalimentaire, 1987-1988 et 1996-1997 (M$) (Excluant les FGU)

Le tableau suivant (6.1) illustre l'importance relative du financement des universités canadiennes selon la provenance de 1987 à 1997, en excluant les FGU versés par le ministère de l'Éducation du Québec. Le reste du financement est assumé par le secteur de l'enseignement supérieur et l'étranger.

TABLEAU 6.1 POURCENTAGE DU FINANCEMENT DES UNIVERSITÉS SELON LES SECTEURS, 1987-1997

	PROVINCIAL			FÉDÉRAL			INDUSTRIE		
	Québec	Ontario	R.C.[1]	Québec	Ontario	R.C.	Québec	Ontario	R.C.
1987-1988	41,77	60,07	40,67	31,81	24,53	44,11	14,34	14,97	11,31
1988-1989	35,43	60,47	31,91	37,12	23,15	42,10	13,16	16,38	16,78
1989-1990	37,87	63,61	38,75	46,34	18,76	36,79	15,79	12,12	20,08
1990-1991	29,01	59,04	39,29	30,37	17,54	38,51	22,29	10,52	17,50
1991-1992	18,51	60,84	37,64	22,23	21,85	40,14	40,17	16,52	16,22
1992-1993	21,04	58,28	36,12	30,76	24,46	44,36	40,42	15,71	17,73
1993-1994	24,13	57,60	33,49	35,88	23,92	43,10	31,41	16,23	21,29
1994-1995	26,51	52,85	32,56	37,31	28,59	39,75	31,63	17,59	24,59
1995-1996	27,69	49,89	35,82	38,85	25,69	34,78	32,93	18,52	26,60
1996-1997	23,00	46,66	43,28	39,07	27,27	26,45	34,93	20,66	28,54

[1] RC. signifie le reste du Canada, excluant le Québec et l'Ontario.

Source : Conférence des doyens.

Si l'on fait abstraction des Fonds généraux des universités et des sommes non perçues en impôt par l'application des mesures d'aide fiscale, c'est au Québec que l'investissement relatif du gouvernement provincial a le plus diminué au cours de cette période, chutant de 18 % par rapport à 14 % pour le gouvernement de l'Ontario. C'est également au Québec que, pour la même période, les investissements du gouvernement fédéral ont le plus augmenté. On observe au Québec une forte augmentation des investissements du secteur privé, qui s'explique, tel qu'énoncé précédemment, en partie grâce aux mesures fiscales d'aide à la R-D particulièrement généreuses.

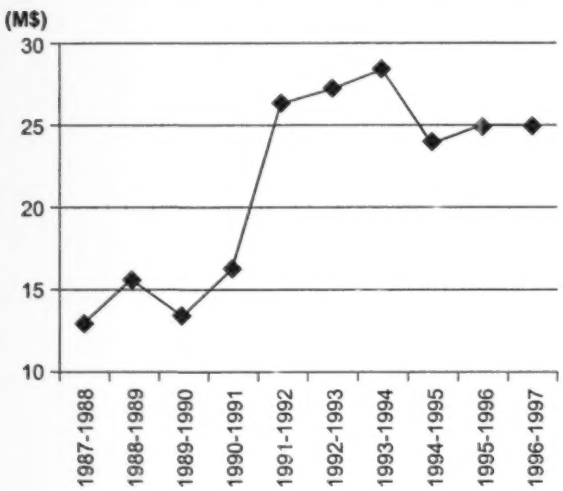

Figure 6.2 Évolution du financement de la R-D agroalimentaire dans les universités québécoises, 1987-1997 (M$)

La figure suivante (6.2) montre l'évolution du financement des universités québécoises de 1987 à 1997, tel que déclaré dans le Sys. e d'information du MEQ sur la recherche universitaire SIRU), et sans tenir compte des fonds généraux octroyés aux universités par le ministère de l'Éducation du Québec.

Pour la même période, les fonds généraux des universités consacrés à la recherche et à l'enseignement ont évolué de la façon illustrée à la figure 6.3.

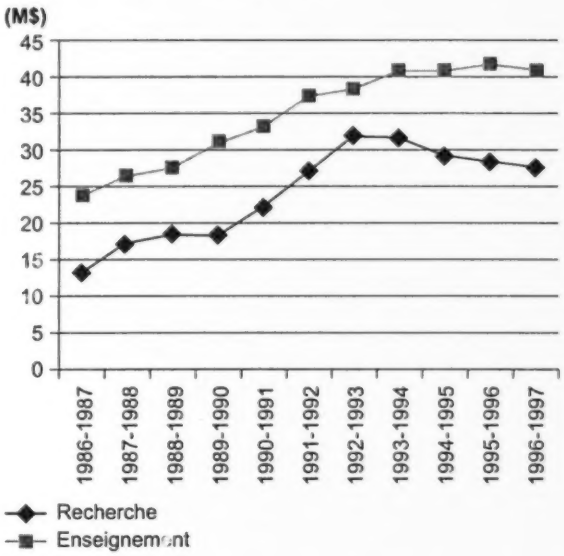

Figure 6.3 Évolution des FGU recherche et enseignement en agroalimentaire dans les universités québécoises, 1987-1997 (M$)

Le financement des universités a atteint un sommet en 1993-1994. Il a ensuite amorcé un déclin, dû en particulier à la diminution de la subvention générale accordée aux universités par le MEQ. Comme les universités décident elles-mêmes des proportions affectées aux activités d'enseignement et aux activités de recherche, elles ont davantage investi dans l'enseignement afin de préserver leur vocation première. Dans les faits et en dollars constants, les contrats et les subventions accordés aux universités, à l'exclusion des FGU, sont pratiquement demeurés stables depuis 1994. Les FGU constituent une part importante du financement de la recherche universitaire (59 % en moyenne, de 1987 à 1997). Toute variation a donc un impact direct sur la recherche universitaire. Les subventions d'autres sources servent en général à assumer les coûts directs de la recherche. Cependant, avec les compressions budgétaires imposées aux universités, les chercheurs ont dû recourir de plus en plus aux montants disponibles pour assumer une partie de ces coûts. Il s'ensuit une érosion du financement disponible pour la recherche et ce, même si dans l'esprit des contribuables et des gouvernements, l'apport de la recherche universitaire à la société québécoise est reconnu.

Pour comparer les universités québécoises avec les universités canadiennes, il faut faire abstraction des FGU, car l'ampleur de ces fonds n'est pas connue à l'extérieur du Québec. Les observations sont de plus basées sur les données fournies par la Conférence des doyens, puisque seul ce système peut nous renseigner sur le financement des universités à l'extérieur du Québec. Il peut donc y avoir quelques différences pour les données du Québec. La Conférence des doyens ne tient pas compte de la R-D agroalimentaire exécutée à l'extérieur des Facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire. Elle fournit également des données globales sur toute la R-D effectuée dans les universités, sans écarter ce qui ne constitue pas de la recherche, comme les services de diagnostic ou les essais. Pour le Québec, nous avons épuré la base de données SIRU et n'avons retenu que les activités de recherche agroalimentaire (figure 6.4).

Le Québec investit plus que l'Ontario dans la recherche universitaire, compte tenu de son PIB, mais on y observe une tendance à la baisse plus importante qu'en Ontario depuis 1992. Bien sûr, la courbe reflète la distorsion induite par l'attribution, en 1991, de crédits fiscaux non appropriés aux industries et dont l'effet peut se faire sentir jusqu'en 1995. Toutefois, au cours des deux dernières années, en dépit de la disparition de cet effet, l'effort de recherche a continué à diminuer.

On observe au Québec, depuis les six dernières années, une forte préoccupation environnementale. En effet, 20 % à 25 % de toute la recherche effectuée dans les universités québécoises intéressées à l'agroalimentaire s'adressait à des problématiques environnementales. Avec cette orientation, la R-D répond à deux préoccupations majeures :

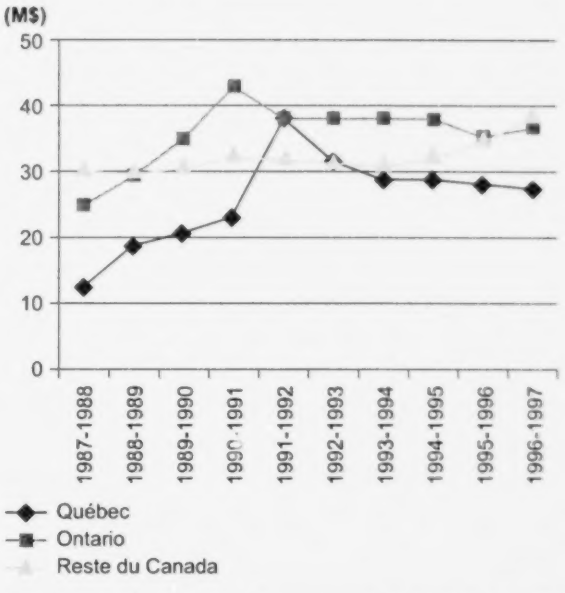

Figure 6.4 Évolution du financement de la R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes, 1987-1997 (M$)

- la prise de conscience des consommateurs face à la qualité de la vie et de l'environnement;
- la présence plus importante d'entreprises agricoles dans des collectivités dont les liens avec de telles activités sont plus ténus qu'auparavant. Les objections du public face aux nuisances tel que les bruits ou les odeurs vont en grandissant.

L'importance de recourir à des pratiques nouvelles pour assurer un environnement durable interpelle la R-D au premier plan.

6.2.2 Le personnel de R-D

Les compilations du personnel de R-D dans les universités canadiennes ont été effectuées à partir des fichiers de l'inventaire de la recherche en agroalimentaire au Canada (IRAC). Bien qu'entaché de certaines imprécisions, l'IRAC est la seule source disponible actuellement pour quantifier le personnel scientifique des universités canadiennes. Les données de la Conférence des doyens sont trop incomplètes à cet égard pour être utiles. C'est à partir des données de l'IRAC que nous déterminerons la performance des diverses provinces dans les programmes fédéraux d'aide à la R-D.

Notons que depuis 1996, les universités de Colombie-Britannique ne participent plus à l'IRAC et qu'en 1997, les projets du Collège d'agriculture de Nouvelle-Écosse ont été soumis sans mention des personnes-années, ce qui nous a obligés à ne pas en tenir compte dans nos statisti-

ques. La figure suivante trace l'évolution du nombre de chercheurs dans les universités canadiennes depuis 1987.

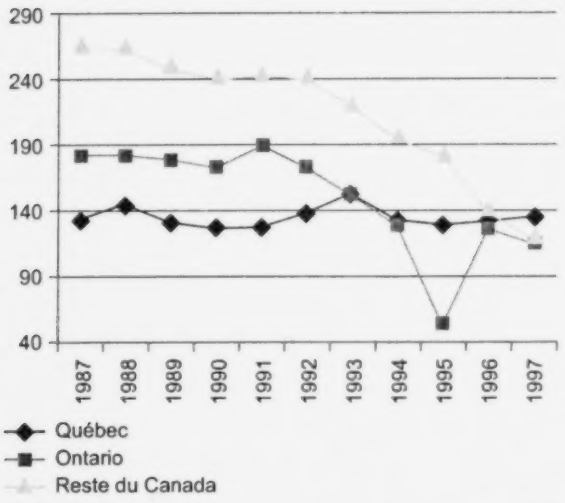

Figure 6.5 Évolution du nombre de chercheurs en R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes, 1987-1997 (ETC)

Rien n'explique la baisse subite du nombre de chercheurs en Ontario en 1995. C'est pourquoi nous y voyons plutôt un artefact de la base de données de l'IRAC. Si nous ignorons ce fait d'exception, nous observons que de 1987 à 1992, le nombre de chercheurs ontariens excédait celui du Québec. À partir de 1992, le Québec a légèrement surpassé l'Ontario. L'évolution du nombre de chercheurs universitaires correspond en gros à celle des FGU, dont la majeure partie sert à défrayer les salaires des chercheurs universitaires. L'érosion de ces fonds a donc des répercussions sur le renouvellement du bassin de chercheurs et, de ce fait, sur la qualité des activités de R-D. Le nombre de chercheurs du reste du Canada a décliné constamment, même si l'on fait abstraction des années 1996 et 1997, où toutes les universités n'étaient pas représentées. Le nombre de chercheurs est un indice capital du climat de santé de la R-D, car le milieu universitaire est sans contredit le premier producteur de connaissances. On peut donc dire que sous l'aspect des ressources humaines, la recherche universitaire se porte bien au Québec. Toutefois, la performance de ces ressources est tout aussi importante. Nous mesurerons cette performance par le taux de succès des universitaires québécois dans les principaux programmes fédéraux d'aide à la recherche agroalimentaire.

Comme la recherche universitaire est la principale bénéficiaire des investissements *extra-muros* en R-D des gouvernements, nous mettrons en parallèle le pourcentage de chercheurs des universités et celui des dépenses *extra-muros* fédérales obtenues (tableau 6.2).

La performance du secteur universitaire québécois est excellente. En moyenne, les chercheurs québécois, représentant 27 % des chercheurs canadiens, ont obtenu 29 % des sommes allouées à la R-D par le gouvernement fédéral, alors que les ratios s'établissaient à 29 % et 28 % pour l'Ontario et à 44 % et 44 % pour le reste du Canada. Si l'on considère que le nombre de chercheurs ontariens inscrits à l'IRAC pour l'année 1995 est erroné, la performance du Québec par rapport à l'Ontario s'en trouve accrue. La figure suivante (6.6) montre l'évolution des montants obtenus des fonds fédéraux par chercheur universitaire. En faisant abstraction de la donnée aberrante de 1995, c'est au Québec que les montants obtenus par chercheur sont donc les plus élevés.

Certaines des sommes prises en considération dans les dépenses fédérales *extra-muros* proviennent de contrats ou d'ententes fédérales-provinciales. Elles ne sont donc pas accordées uniquement en fonction du mérite scientifique des chercheurs. Pour mieux déterminer la qualité de

TABLEAU 6.2 PERFORMANCE DES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES DANS L'ATTRIBUTION DES FONDS FÉDÉRAUX, 1987-1997

	QUÉBEC		ONTARIO		RESTE DU CANADA	
	% chercheurs	% $	% chercheurs	% $	% chercheurs	% $
1987-1988	22,88	19,21	31,07	25,41	46,04	55,37
1988-1989	24,63	26,37	30,37	25,14	45,00	48,49
1989-1990	23,21	28,75	31,26	25,64	45,53	45,61
1990-1991	23,34	25,31	31,53	27,64	45,13	47,05
1991-1992	22,35	27,57	34,18	27,20	43,47	45,23
1992-1993	24,80	29,49	31,45	27,79	43,75	43,22
1993-1994	29,02	31,05	29,00	26,84	41,98	42,11
1994-1995	29,08	30,60	27,24	30,36	43,68	39,04
1995-1996	34,60	33,45	16,02	28,39	49,38	38,17
1996-1997	33,04	34,49	30,65	32,47	36,31	33,04

Source : Conférence des doyens.

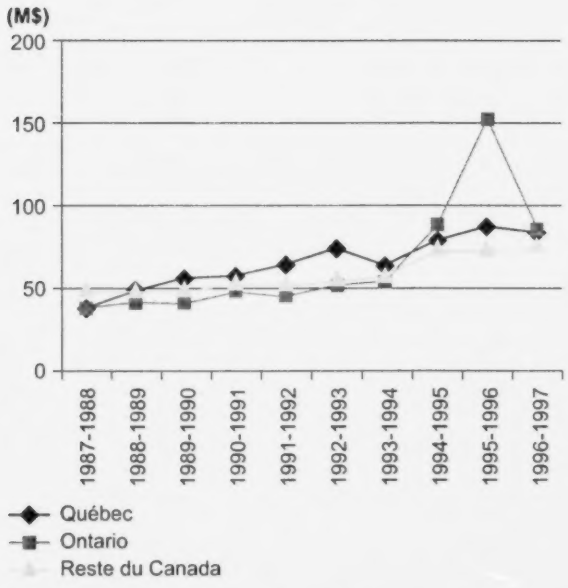

Figure 6.6 Moyenne des fonds fédéraux obtenus par chercheur en R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes, 1987-1997 (milliers $)

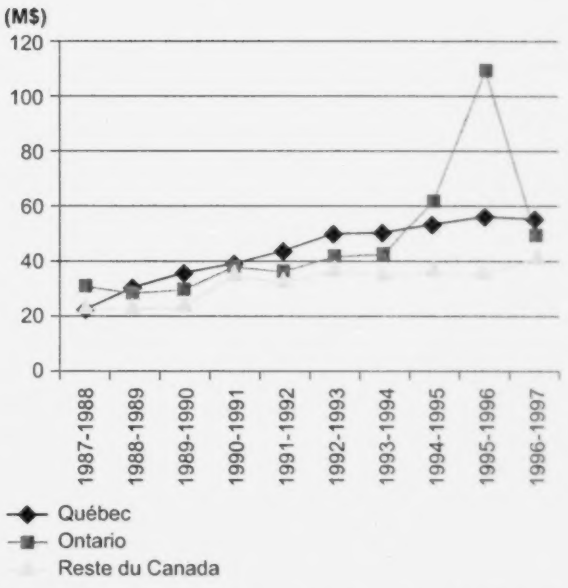

Figure 6.7 Montant moyen des subventions du CRSNG par chercheur en R-D agroalimentaire dans les universités canadiennes (milliers $)

la recherche québécoise, nous répéterons l'exercice précédent pour les subventions obtenues du CRSNG au cours des mêmes années.

La performance du Québec s'améliore légèrement, alors qu'en moyenne, 27 % des chercheurs se sont vu attribuer 30 % des subventions de recherche du CRSNG. La performance de l'Ontario, sans tenir compte de l'erreur du nombre de chercheurs que nous soupçonnons pour l'année 1995, est plus accentuée. En effet, 29 % des chercheurs ontariens ont profité de 33 % des subventions du CRSNG. Par contre, le reste du Canada est beaucoup moins performant, avec 44 % des chercheurs accaparant 37 % des subventions. La figure 6.7 fait état du montant moyen des subventions accordées aux chercheurs canadiens par le CRSNG, de 1987 à 1996.

Le Québec obtient en moyenne des subventions par chercheur d'un montant supérieur à l'Ontario et surtout au reste du Canada. C'est le signe de la présence d'une recherche québécoise de haut calibre.

TABLEAU 6.3 PERFORMANCE DES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES DANS L'ATTRIBUTION DES SUBVENTIONS DU CRSNG, 1987-1997

	QUÉBEC		ONTARIO		RESTE DU CANADA	
	% chercheurs	% $	% chercheurs	% $	% chercheurs	% $
1987-1988	22,88	20,66	31,07	35,40	46,04	43,94
1988-1989	24,63	27,77	30,37	31,30	45,00	40,93
1989-1990	23,21	27,57	31,26	31,27	45,53	41,17
1990-1991	23,34	25,27	31,53	32,62	45,13	42,11
1991-1992	22,35	28,58	34,18	33,23	43,47	38,19
1992-1993	24,80	29,67	31,45	32,86	43,75	37,47
1993-1994	29,02	33,78	29,00	31,32	41,98	34,90
1994-1995	29,08	31,32	27,24	36,07	43,68	32,61
1995-1996	34,60	35,79	16,02	33,08	49,38	31,13
1996-1997	33,04	37,19	30,65	30,34	36,31	32,47

Source : Conférence des doyens.

6.3 Les extrants

6.3.1 Les publications

Au cours des dix dernières années, les universités ontariennes ont été les plus productives. Elles ont généré 12,1 publications par million de dollars investi en recherche, contre 9,9 et 9,2 respectivement pour le reste du Canada et le Québec. Les universités québécoises ont toutefois été les plus actives, avec 67,3 % des publications produites au Québec, contre 58,2 % pour l'Ontario et 55,8 % pour le reste du Canada. La productivité des universités a connu une baisse pratiquement continuelle au cours des ans : 55 % pour le Québec, 45 % pour l'Ontario et 27 % pour le reste du Canada. Cette baisse est sans doute attribuable en partie à l'augmentation du coût de la recherche, mais est-ce vraiment la seule raison ?

La productivité des universités a chuté de 55 % au Québec, de 45 % en Ontario et de 27 % dans le reste du Canada. Ces données excèdent les coûts d'augmentation de la recherche, du moins pour le Québec et l'Ontario, qui sont évalués environ entre 25 % et 30 %. À l'échelle internationale, on observe de plus en plus une réticence à publier les travaux de recherche ayant une valeur commerciale potentielle, puisque des gains financiers importants peuvent être obtenus en gardant le secret sur certains renseignements scientifiques d'importance vitale et en déplaçant ces connaissances vers le secteur des entreprises commerciales. De plus, avec l'augmentation du financement industriel de la recherche universitaire, la norme d'une divulgation rapide et entière des nouvelles connaissances est altérée, puisque les résultats appartiennent souvent au bailleur de fonds.

6.3.2 Les collaborations sectorielles

Le portrait de la collaboration des universités canadiennes avec les autres secteurs de R-D ne diffère pour ainsi dire pas d'une province à l'autre. Les collaborations des gouvernements provinciaux et des universités comptent pour 10 %, tandis que le gouvernement fédéral représente à lui seul 70 % des collaborations sectorielles et les entreprises, 4 %, le reste étant partagé entre les OSBL ou ne pouvant être identifié. Les collaborations sectorielles ont fort peu varié de 1987 à 1996, tournant autour de 40 %, ce qui indique une stabilité des partenariats de recherche.

6.3.3 Les brevets

Les avantages de la recherche universitaire débordent du cadre étroit de la protection et de la commercialisation des résultats de recherche. Il ne faut donc pas interpréter le nombre de brevets accordés aux universités québécoises comme l'unique indicateur de valeur. Cet indicateur est néanmoins fort utile pour interpréter l'orientation de la recherche universitaire. La performance du secteur universitaire en matière de dépôt de brevets est ce qui différencie le plus le Québec du reste du Canada. Les universités québécoises sont à l'origine de 16,4 % des brevets déposés au Québec au cours des dix dernières années, alors que 2 % seulement sont attribuables aux autres universités canadiennes. Le secteur universitaire québécois est également le plus productif, avec 0,043 brevet déposé pour chaque million investi en recherche, soit cinq fois plus que les autres universités canadiennes (0,008 brevet). Ces données témoignent d'un secteur universitaire doté d'une capacité de recherche appliquée plus dynamique que dans le reste du Canada, donc plus novatrice. Les liens université-entreprise sont particulièrement étroits au Québec. Le pourcentage de financement des entreprises s'est situé en moyenne, de 1987 à 1997, à 33,5 %, comparativement à 18,2 % pour le reste du Canada. Si l'on exclut les entreprises non agroalimentaires québécoises, la proportion du financement industriel de la recherche, soit 18,7 %, se compare à celui du reste du Canada. Cependant, les recherches induites par du financement externe à l'industrie agroalimentaire mènent aussi à des résultats exploitables par celle-ci.

6.4 Analyse de la dynamique du secteur des universités

En dépit d'une certaine stabilité au cours des dernières années dans l'attribution de contrats et subventions de recherche aux universités québécoises et de l'excellente performance des chercheurs québécois, on ne peut que craindre l'érosion des fonds disponibles pour la recherche. Le Québec a réduit substantiellement les subsides versés à ses universités par le biais des FGU. Le redressement des finances publiques justifiait sans doute ces mesures draconiennes, qui ont d'ailleurs touché toute la société. La R-D demeure un élément capital de l'économie fondée sur le savoir et si l'érosion des fonds affectés à la R-D comme à la formation se maintient, nous risquons

TABLEAU 6.4 SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS DES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES

- Financement supérieur aux autres universités canadiennes en % du PIB, mais en décroissance depuis 1991.
- Diminution constante du financement de sources provinciales au profit d'une augmentation du financement de sources fédérales et privées.
- Diminution des subventions accordées aux universités dans le cadre des FGU.
- Excellente performance des chercheurs québécois dans l'attribution des subventions fédérales à la R-D.
- Capacité de recherche appliquée dynamique et novatrice.

de perdre le bénéfice des efforts consentis depuis le début de la décennie pour occuper la place qui nous revient au pays en termes d'innovation, de création d'entreprises, de création d'emplois et de parts de marché.

Le secteur privé participe de plus en plus au financement de la recherche universitaire et c'est désirable, car les entreprises sont les premières à bénéficier des résultats de la R-D. En plus des partenariats purement financiers, il faut souligner la tendance des organismes subventionnaires à privilégier une participation du personnel scientifique du secteur privé aux activités de développement expérimental. Les entreprises qui ont développé une culture scientifique et qui bénéficient de ressources formées sont les plus aptes à s'approprier les résultats de la recherche et à les transformer en nouveaux produits et procédés, ainsi qu'en nouvelles parts de marché. Ces entreprises tirent mieux leur épingle du jeu que les autres dans le contexte de la mondialisation des marchés. Le MAPAQ a fort bien cerné ces besoins en dotant son nouveau programme de recherche d'un volet Développement expérimental, susceptible de procurer aux entreprises l'environnement adéquat pour qu'elles accaparent de manière plus efficace et plus efficiente les résultats de la R-D.

Les PME, surtout celles des secteurs dits traditionnels comme l'agroalimentaire, constituent et continueront sûrement à constituer une cible privilégiée de la recherche appliquée. Ce type de recherche mise le plus souvent de l'avant dans les partenariats université-industrie est généralement la plus utile pour ces PME, le but premier étant de résoudre certains problèmes de production ou de transformation ou d'améliorer l'efficacité du processus. La croissance de ces entreprises dépend au premier plan d'un recours possible à de nouvelles technologies qu'elles ne peuvent développer sans avoir recours à la recherche universitaire.

Afin de faciliter les partenariats université-industrie, les institutions universitaires se sont dotées de structures appelées BLEU, ou Bureaux de liaisons université-entreprise. Ces bureaux ont pour mission de faciliter l'établissement de relations à long terme avec les entreprises pour la réalisation de projets de recherche. Ces structures sont d'autant plus importantes étant donné le nombre croissant des partenariats université-industrie. Même si aucune étude formelle n'a été conduite sur l'impact global de ces bureaux, il existe suffisamment de preuves de leurs retombées économiques sur les activités de R-D des universités. Un BLEU efficace affecte positivement le volume de recherche effectué en sous-traitance, la commercialisation des travaux de recherche et les ressources que retirent les universités des redevances et des licences octroyées. Les BLEU, financés en moyenne à 70 % par les universités, souffrent dans la plupart des cas d'un manque de ressources humaines et financières pour bien remplir leur mandat. Les gestionnaires de technologie ne peuvent participer à toutes les activités de liaison et de transfert auxquelles ils souhaiteraient participer. Plusieurs des liens université-industrie sont donc laissés entièrement à l'initiative individuelle des chercheurs, détournant ainsi des énergies créatrices de leur vocation première, la R-D. Le gouvernement fédéral soutient certaines initiatives visant à renforcer le processus de commercialisation des universités canadiennes (ex : les conseillers en technologie industrielle de PARI, le Programme de partenariat technologique). Le lien université-entreprise est cependant moins étroit que celui entretenu par les BLEU. Le secteur agroalimentaire québécois profiterait particulièrement d'un renforcement du dynamisme de ces bureaux, puisque les PME des secteurs traditionnels sont celles qui semblent avoir les contacts les plus ténus avec les universités.

Nous sommes cependant en droit d'entretenir une certaine inquiétude face au sort de la recherche fondamentale et de la recherche libre. Il faut résister à la tentation de juger de la valeur de la recherche universitaire uniquement en fonction de la possibilité de commercialisation de ses résultats. La recherche fondamentale est un réservoir de connaissances susceptibles d'ouvrir la voie à de nouveaux domaines offerts à la recherche appliquée et au développement expérimental. C'est particulièrement le cas pour la recherche en biotechnologie agroalimentaire, dont l'avenir est prometteur. Il est impossible de commander des inventions scientifiques véritables. Les plus grands progrès scientifiques risquent de se produire dans l'environnement le plus libre possible. La précipitation légitime des universités à commercialiser les résultats de la recherche et l'incitation des programmes de partenariat université-industrie à cet effet risquent de reléguer au second plan l'intérêt pour la recherche fondamentale et la recherche libre. Il importe de garder un équilibre et d'affecter une partie des fonds publics à ce type de recherche, puisque l'industrie privée n'y trouve pas son compte à court et moyen terme.

Le gouvernement fédéral a annoncé plusieurs mesures visant à bonifier le financement de la recherche dans les universités. Ainsi, le CRSNG bénéficiera de 75 M$ sur une période de trois ans pour ses divers programmes de recherche et le CNRC, de 16 M$ en 1998-1999 pour ses investissements en matériel de pointe et de 15 M$ sur trois ans pour soutenir les objectifs nationaux et provinciaux de recherche. De plus, la FCI s'est vu attribuer 200 M$ en 1998-1999 pour l'acquisition de matériel de pointe. De ce montant, 100 M$ seront affectés à l'infrastructure en environnement, en sciences et en génie.

Le gouvernement du Québec n'est pas en reste. En plus des 10,8 M$ supplémentaires injectés dans le Fonds FCAR, le Fonds Innovation Québec procédera à la mise sur pied d'une corporation autonome, appelée Valorisation-Recherche Québec. Cette structure bénéficiera d'un budget de 100 M$ sur trois ans. De cette somme, 50 M$ seront consacrés au financement de projets d'équipes universitaires et 50 M$, à la création de sociétés de commercialisation des résultats de la recherche universitaire. Cet effort de commercialisation des résultats de la

R-D est fort louable, mais les universités, par le biais de leurs bureaux de liaison université-industrie, ont déjà un mandat semblable. Le problème crucial des BLEU étant le sous-financement, il nous semble que les fonds de Valorisation-Recherche Québec seraient mieux utilisés pour aider les BLEU à se sortir de leur situation financière précaire plutôt qu'à servir à la mise en place de nouvelles structures qui seront un intermédiaire de plus entre les entreprises et les universités, si elles n'entraînent pas leur disparition.

Cet argent neuf injecté dans la recherche universitaire, allié aux nouvelles façons de faire de la recherche en associant les ressources publiques à celle des autres partenaires, nous incite à faire preuve d'optimisme pour l'avenir. Il faut cependant que les universités réagissent rapidement pour assainir leur situation financière, de sorte que les nouvelles sommes qui seront injectées par le gouvernement du Québec pour soutenir l'ensemble de leurs activités serviront au développement et non au redressement de leurs finances.

CHAPITRE 7. LES ORGANISMES SANS BUT LUCRATIF (OSBL)

Les OSBL intéressés à l'agroalimentaire se sont multipliés au cours des dernières années et les tendances d'évolution du secteur des OSBL ne seraient sans doute pas très utiles pour notre étude. Les OSBL constituent dans certains cas un canal par lequel les fonds gouvernementaux transitent et sont redistribués en partie pour des activités de R-D, au gré de leurs décideurs.

On observe une augmentation des investissements en R-D des OSBL reliés à leur nombre croissant tout au long de la dernière décennie. Une bonne partie du financement de la recherche universitaire par les OSBL est attribuable aux contrats de recherche octroyés en économie rurale par les fédérations de producteurs, notamment la Fédération des producteurs de lait et celle des producteurs de porcs.

Pour le reste de l'étude des OSBL, nous ciblerons ceux qui sont plus particulièrement voués à la R-D et qui jouissent du statut de centre de recherche public prescrit (CRDA et CQVB) ou de centre de liaison et de transfert (CINTECH AA) ainsi que des avantages fiscaux qui s'y rattachent. Nous rendrons compte de la situation actuelle plutôt que d'essayer de tracer une évolution dans le temps.

- Le Centre de recherche et de développement en agriculture (CRDA) d'Alma est un organisme sans but lucratif créé en mai 1996. Il a pour mission de développer des activités de recherche, d'aide technique, d'information et de transfert technologique. Sa clientèle est constituée de producteurs et d'entreprises régionales associés directement ou indirectement à l'agriculture. En 1997, il déclarait un chiffre d'affaires de 0,35 M$ et 50 % de ce chiffre d'affaires provenait de projets de R-D réalisés avec l'entreprise. Les activités de R-D constituent 70 % de ses activités. Le CRDA ne dispose pas d'un budget statutaire pour financer des projets de recherche et songe à mettre sur pied un fonds d'investissement de 300 000 $ qui lui permettrait de mieux planifier ses interventions en matière de R-D. Il emploie sept personnes, dont quatre en R-D.

- Le Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies (CQVB) est une corporation à but non lucratif qui a pour mission de stimuler et d'accélérer l'exploitation industrielle et commerciale des résultats de la recherche. En mars 1996, il passait du statut de corporation du gouvernement à celui de corporation privée. Ses domaines d'activité en matière de bioindustries comprennent, en plus des produits d'alimentation, les produits chimiques et les matériaux industriels, les produits de biosoins, les produits phytosanitaires, les produits énergétiques et les produits d'assainissement. Il emploie onze personnes à temps complet, en plus de faire appel à des spécialistes externes selon la nature du projet.

En 1997-1998, le gouvernement du Québec accordait au CQVB une subvention de 1,85 M$. La même année, une trentaine de dossiers de liaison et de transfert ont donné lieu à des engagements financiers de plus de 10,6 M$, dont près de 85 % en activités de R-D. Les partenaires industriels, financiers ou gouvernementaux assument 72 % du coût des projets. Pour cette même année, les déboursés touchant la production agricole et le secteur des aliments et boissons ont totalisé 284 769 $ sur des dépenses totales de 1 115 022 $, soit 26 % de toutes les activités du Centre.

Les activités de liaison et de transfert du CQVB ont permis l'émergence de nouvelles entreprises à partir de recherches exécutées dans les universités ou dans les centres de recherche québécois.

- Le Centre d'innovation technologique agro-alimentaire (CINTECH AA) est un centre collégial de transfert de technologie créé en 1993 et reconstitué en corporation sans but lucratif. Lors de sa création, il avait pour mission d'offrir des services adaptés aux besoins des entreprises et d'organiser des activités favorisant le progrès technologique dans le secteur alimentaire. En 1997, CINTECH AA effectuait un repositionnement de son mandat sur le transfert de technologie et l'innova-

TABLEAU 7.1 ENTREPRISES QUÉBÉCOISES ISSUES DES ACTIVITÉS DU CQVB

NOM	ANNÉE D'ÉTABLISSEMENT	PRODUITS
Bios Agriculture	1997	Bio-inoculant Soyasignal, qui favorise une culture accélérée du soya et une production accrue de cette céréale en climat froid.
Biotepp	1996	Développement d'agents microbiologiques de contrôle des insectes nuisibles aux cultures. Mise au point de la technologie Virosoft.
Médicago	1997	Plate-forme technologique portant sur la capacité de la luzerne transgénique de produire des molécules de grande valeur.
Trémollières		Production et commercialisation d'aliments améliorés à la texture modifiée pour une clientèle subissant des contraintes sur le plan de la mastication et/ou de la déglutition.

tion technologique. Les services d'analyse de laboratoires et la formation ont été dirigés vers les firmes de consultants, les laboratoires privés, les centres de recherche et les institutions d'enseignement. CINTECH AA emploie vingt-trois personnes, dont treize cadres et professionnels de même que six techniciens.

En 1997, CINTECH AA bénéficiait de subventions gouvernementales de 322 504 $, dont 75 000 $ du MAPAQ, le reste provenant du MEQ. À ces subventions se greffaient des prêts de ressources évalués à 200 000 $. Au total, les contributions gouvernementales totalisaient 56 % des revenus. Alors que la participation des entreprises représentait globalement 51 % du financement pour toutes les activités du Centre, celles reliées à l'innovation ne recueillaient que 10 % de financement privé, le reste étant assumé à même les subventions. Les revenus tirés de contrats ont crû de 432 % depuis la création du Centre, mais la nature des contrats est significative du type d'intérêt de l'entreprise privée. En 1997, les contrats de commercialisation représentaient à eux seuls près de 50 % de tous les contrats du Centre et les activités de transfert technologique étaient en plein essor. On observe également, de 1994 à 1997, une diminution constante (48 %) des membres réguliers constitués d'entreprises. Si l'on met ces données en relation avec le peu de financement de l'entreprise privée dans les activités d'innovation, on pourrait croire à un certain désintéressement de la clientèle pour les activités de R-D sur une base régulière. Dans cette perspective, on peut penser que CINTECH AA se dirigerait vers l'autosuffisance s'il abandonnait à d'autres les activités de R-D et se concentrait alors sur les autres volets.

- Le Conseil québécois pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), même s'il ne jouit pas du statut de centre de recherche public prescrit, mérite qu'on s'y attarde, notamment en raison de ses programmes bien définis de recherche et d'innovation technologique. Le CDAQ a été créé en 1996 en vertu d'une entente entre l'UPA et AAC qui consistait à mettre sur pied une corporation responsable de recevoir et d'administrer la partie québécoise des fonds d'adaptation en production agricole. En 1995-1996 et en 1996-1997, AAC a versé au CDAQ des contributions de 6,7 M$ qui sont réparties en fonction de cinq programmes distincts :

  - le programme *Aide aux entreprises agricoles pour s'adapter aux nouvelles exigences environnementales;*
  - le programme *Amélioration de la capacité concurrentielle;*
  - le programme *Recherche appliquée et développement technologique;*
  - le *Programme agroenvironnemental;*
  - le programme *Développement de l'agriculture dans les régions touchées par l'abandon de l'ATCF.*

  Les sommes disponibles pour le volet Recherche et Innovation sont évaluées à 1,05 M$ par année. En 1997-1998, le CDAQ a accordé 617 820 $ pour la réalisation de dix-sept projets nécessitant un investissement de 1 964 755 $. Certains volets des autres programmes contribuent également à financer des activités de R-D.

  En plus d'élargir les mesures fiscales aux activités de veille et de transfert technologique et ce, lorsque ces activités sont exercées par l'intermédiaire des Centres de liaison et de transfert (CLT) ou des Centres collégiaux de transferts de technologie (CCTT), le gouvernement du Québec, par le biais du Fonds Innovation Québec, a prévu consacrer 13 M$ au financement de ces centres. Une partie de ces fonds pourrait profiter aux deux seuls centres en agroalimentaire, soit Cintech AA et le CRDA d'Alma. Les corporations sans but lucratif de recherche mises sur pied par le MAPAQ auraient sans doute intérêt à demander un statut de Centre de liaison et de transfert technologique pour bénéficier de l'ensemble de ces mesures.

CHAPITRE 8. DÉFIS ET PERSPECTIVES

Les dernières années ont été témoins de l'émergence d'une vision commune des consommateurs, des instances publiques et des entreprises : celle d'une industrie agroalimentaire respectueuse de la santé, de la qualité de la vie, du développement durable et à la fois rentable et compétitive à l'échelle internationale. Cette évolution de la pensée est propice à un partage accru des bénéfices de la R-D, comme des responsabilités. La conjoncture est dorénavant favorable pour une intervention stratégique de l'État dans la constitution de partenariats.

La conclusion de partenariats n'est pas en soi une manière nouvelle de soutenir les activités de R-D, comme le démontre l'évolution du secteur agroalimentaire au cours des dix dernières années. La formule de partenariat est en émergence et le principe en est acquis. C'est sur le type de partenariat et sur la façon pour l'État de favoriser ces partenariats qu'il faut s'interroger.

Jusqu'ici, la R-D agroalimentaire a été soutenue principalement par les pouvoirs publics. La R-D poursuivie à l'*intra-muros* et les subventions ont été les mécanismes privilégiés par l'État pour appuyer l'agroalimentaire. Les entreprises ont sensiblement augmenté leurs investissements en R-D, en partie grâce aux généreuses mesures fiscales dont elles ont bénéficié. À l'*extra-muros*, les entreprises font surtout appel à la recherche à contrat et s'assurent ainsi d'un contrôle plus serré sur les orientations de la recherche et les résultats obtenus. La recherche à contrat représente plus de 80 % du financement de la recherche universitaire par les entreprises, contre 30 % pour le financement par les gouvernements. De plus, les exécutants sont confrontés à une instabilité de la demande et doivent consacrer beaucoup d'énergie à la recherche incessante de nouveaux contrats.

Le moment est venu de développer de nouveaux modèles de partenariat caractérisés par une collaboration plus large entre les divers partenaires, correspondant à la fois aux intérêts publics et aux intérêts privés. C'est dans cette perspective que le gouvernement du Québec doit être le maître d'œuvre en investissant dans la mise sur pied de politiques et de structures propres à catalyser la constitution de ces partenariats.

La capacité sociale d'une industrie dépend largement de l'infrastructure technologique, c'est-à-dire des connaissances scientifiques et des technologies qui lui sont accessibles, mais également d'éléments moins techniques, comme l'information nécessaire à la planification stratégique et au développement des marchés. Le gouvernement doit se positionner comme chef de file en facilitant à la fois la planification conjointe de la R-D en coopération avec l'industrie et la gestion de l'interface recherches-industrie, mais il doit également redéfinir son rôle comme source privilégiée d'information stratégique pour les décideurs de l'industrie.

Depuis le début des années 1990, le gouvernement du Québec s'est engagé résolument dans la voie d'un véritable partenariat. Le Forum de 1992 sur l'agroalimentaire de même que la Conférence de 1998, où il conviait tous les intervenants à une réflexion en profondeur sur l'avenir de l'industrie agroalimentaire québécoise, en font foi.Il importe maintenant, tant pour la R-D que pour les autres secteurs d'intervention, que les liens amorcés à cette occasion soient renforcés par des actions ponctuelles et des évaluations systématiques des résultats issus des engagements des divers partenaires. La priorité est maintenant de définir des rôles clairs pour chacun des acteurs de l'innovation en agroalimentaire.

Une association plus étroite entre les ressources publiques et les ressources privées est de plus essentielle à la R-D, tant sur le plan de l'orientation et de l'exécution que du transfert des résultats à l'industrie. Les corporations de recherche sans but lucratif et le recours aux actions concertées dans les secteurs d'importance économique pour le Québec sont d'ores et déjà des mesures qui vont en ce sens. Ces structures et programmes garantissent que les intérêts publics et privés seront considérés et que les partenaires partageront, dans la mesure de leurs possibilités et de leurs intérêts, le financement de la R-D et le risque qui y est associé.

Pour les années qui viennent, les modes d'investissements directs du gouvernement du Québec dans les activités de R-D agroalimentaire ne devraient que peu se diversifier. Les efforts de financement de la R-D tendront surtout vers la consolidation des activités actuelles ou leur bonification, une recherche fondamentale et appliquée de haut calibre demeurant le principal garant d'un secteur économique fort et compétitif. Ainsi, pour atteindre la même intensité de recherche que l'Ontario, les diverses instances devraient consacrer dix-neuf millions de plus aux activités de R-D. On peut normalement s'attendre à ce que les investissements de l'État québécois touchent en priorité les secteurs d'intérêt public ou les secteurs à potentiel économique qui représentent encore peu d'intérêt pour l'entreprise privée. On peut aussi s'attendre à ce que les entreprises commerciales assument une plus grande part de la R-D orientée vers leurs besoins spécifiques.

L'élément essentiel d'une collaboration plus efficace et plus approfondie réside dans une communication plus large. La participation des entreprises est essentielle à ce mouvement, puisque c'est par elles que les résultats de la R-D se traduiront en nouveaux produits, en nouveaux procédés et en nouvelles parts de marché au bénéfice de l'ensemble de la société. Les entreprises sont au cœur même du processus d'innovation et les interventions de l'État doivent faciliter ce processus d'innovation. Des mesures devront être mises en place pour tisser une relation efficace et durable entre les entreprises, les établissements d'enseignement supérieur et les gouvernements.

Plusieurs structures ont été créées au cours des dernières années pour faciliter la gestion de l'interface recherche-industrie. Qu'il suffise de mentionner les Bureaux de liaison université-industrie, les Centres de liaison et de transfert technologique et divers autres OSBL concernés par le transfert de technologie et la diffusion de connaissances, comme le Conseil des productions animales (CPAQ), le Conseil des productions végétales (CPVQ) et le Groupe Géagri. Le gouvernement investit des ressources importantes dans ces structures, mais l'efficacité et l'efficience de ces interventions n'ont, pour ainsi dire, pas été évaluées.

Enfin, un des plus grands défis, dans les années à venir pour la réussite pleine et entière des partenariats, résidera dans les capacités d'adaptation et d'apprentissage des partenaires au nouvel environnement. Aucune partie ne pourra exercer au sein des partenariats le même contrôle qu'en situation d'indépendance. Le gouvernement du Québec aura intérêt dans les années à venir à s'engager dans des activités de communication ayant pour objet de favoriser une meilleure compréhension entre les équipes de recherche multisectorielle tout comme entre les partenaires financiers pour un arrimage réussi des intérêts des divers intervenants.

CONCLUSION

Cette étude avait pour but premier de retracer l'évolution des activités de R-D agroalimentaire au Québec. Il ne faut pas oublier cependant que les ressources humaines constituent un des intrants les plus importants pour l'avenir de l'industrie agroalimentaire québécoise. On ne peut donc dissocier les efforts faits pour augmenter la capacité de R-D du secteur de ceux qui doivent être faits pour procurer aux entreprises, comme à l'ensemble de la société québécoise, un bassin de ressources qualifiées et formées en fonction des nouveaux défis que l'agroalimentaire québécois affronte déjà et qu'elle aura à affronter dans les années à venir.

En terminant, nous sommes conscients que l'approche traditionnelle utilisée pour mesurer l'impact des activités de R-D ne permet pas de faire ressortir toute la valeur économique et sociale de la recherche. Pour ce faire, il aurait fallu disposer d'indicateurs d'innovation reconnus et l'élaboration d'une telle méthodologie à l'échelle internationale n'est pas complétée. Il faudra à l'avenir aborder le rendement de la recherche d'après une approche systémique du processus d'innovation qui tient compte de son impact sur les compétences de la main-d'œuvre, sur les changements de la structure de l'industrie, sur l'organisation du travail et sur l'évolution de la société.

RÉFÉRENCES

Agriculture et Agroalimentaire Canada. Revenu agricole, situation financière et aide gouvernementale. Recueil de données. Éditions 1987 à 1997

Agriculture et Agroalimentaire Canada. Annuaires de la recherche. Éditions 1987 à 1997

Bureau de la statistique du Québec. Compendium des activités scientifiques et technologiques. 1997

Bureau de la statistique du Québec. La recherche et le développement au Québec. Répertoire des entreprises. 1997

Bureau de la statistique du Québec. Le Québec chiffres en main. 1997

Bureau de la statistique du Québec. Profil du secteur manufacturier au Québec. Éditions 1986 à 1997

CIRANO. Les firmes canadiennes répondent-elles aux incitations fiscales à la recherche-développement ? Marcel Dagenais, Pierre Mohen et Pierre Therrien. Octobre 1996

CIRST. Les indicateurs de culture scientifique et technique. Benoît Godin, Yves Gingras et Éric Bourneuf. 1998

CIRST. L'état des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE. Benoît Godin. 1996

Comité sectoriel-industriel-national d'aide à l'adaptation. Recherche scientifique agroalimentaire. Étude de la demande future de scientifiques, technologues et techniciens en recherche agroalimentaire. Mars 1997

Conférence des doyens. Données sur le financement des universités canadiennes. 1987 à 1997

Conseil de la science et de la technologie. Fiches des centres de recherche Agriculture-Agroalimentaire-Aliments-Biotechnologies-Pêches. André Paradis. Septembre 1998

Conseil de la science et de la technologie. Les mesures d'aide fiscales à la R-D et les entreprises québécoises. Daniel Lebeau. Octobre 1996

Conseil de la science et de la technologie. L'aide fiscale à la R-D : un outil important pour le développement des entreprises du Québec. Mémoire présenté à la Commission sur la fiscalité et le financement des services publics. Septembre 1996

Conseil national de recherche en science et en technologie (CRSNG), Rapport de rendement. 1998

Conseil pour le développement de l'agriculture au Québec. Rapport annuel 1997-1998

Gouvernement du Canada. Comptes publics. 1987 à 1997

Gouvernement du Canada. Budget 1999-2000. Février 1999

Gouvernement du Québec. Compte public. 1987 à 1997

Gouvernement du Québec. Budget 1999-2000. Mars 1999

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Direction de l'analyse économique. Compilation spéciale. 1987 à 1997

Ministère de l'Éducation du Québec. Système d'information sur la recherche universitaire (SIRU). 1986-1987 à 1996-1997

Ministère de l'Éducation du Québec. Système d'information sur le financement des universités (SIFU). 1986-1987 à 1996-1997

Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec. Québec objectif emploi. 1999

Observatoire des sciences et des technologies. Compilations spéciales pour la Direction de la recherche du MAPAQ. 1998

OCDE. Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche. Méthodes et exemples. Yoshiko Okubo. 1997

OCDE. Fiscal measures to promote R-D and Innovation. 1996

OCDE. La mesure des activités scientifiques et technologiques. Les brevets d'invention et leur utilisation comme indicateurs de la science et de la technologie. Manuel Brevet. 1994

Revenu Canada. Le régime d'encouragements fiscaux à la recherche et au développement. Rapport d'évaluation. Décembre 1997

Revenu Québec. Données sur les crédits d'impôt aux entreprises québécoises. 1987 à 1996

Statistique Canada. Activités scientifiques fédérales. Éditions 1987 à 1997

Statistique Canada. Recherche et développement industriels. Éditions 1987 à 1997

ANNEXE

Vous trouverez dans cette annexe une série de tableaux et graphiques présentant des données supplémentaires sur l'évolution du financement de la R-D de 1987-1988 à 1996-1997. Ces tableaux et graphiques couvrent l'ensemble des secteurs ainsi que chacun des secteurs des productions végétales, des productions animales et de la transformation alimentaire.

Dans les figures A-1, A-2, A-5, A-10, A-22 et A-33, les Fonds généraux des universités (FGU) sont inclus. Les FGU représentent 84 % des investissements du gouvernement du Québec dans la recherche universitaire en agroalimentaire dans le secteur des productions animales ainsi que dans la transformation alimentaire. Dans le secteur des productions végétales, les FGU représentent 80 % des investissements du gouvernement du Québec dans la recherche universitaire en agroalimentaire.

Le tableau A-1 et les graphiques A-1 et A-2 permettent de comparer le financement total pour chacun des secteurs. Les quatre graphiques suivants montrent les montants investis dans les lieux de réalisation de la recherche pour chaque secteur. Le graphique A-7 permet de mettre en évidence la réalisation de recherche en biotechnologie dans les universités québécoises.

Le tableau A-2 et les figures A-8 à A-21 sont dédiés aux productions végétales. Les graphiques A-8 et A-9 montrent les investissements réalisés à l'interne par Agriculture et Agroalimentaire Canada et par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Les autres graphiques de ce groupe permettent d'observer les fluctuations des investissements en R-D en fonction de la source de financement pour chacune des productions végétales dans les universités.

Les investissements en R-D dans les productions animales sont détaillés dans le tableau A-3 et les graphiques A-22 à A-32. Une description des investissements y est faite pour les productions d'importance économique. Les figures décrivent les sommes investies dans les universités québécoises en fonction des sources de financement.

Un détail des investissements réalisés en transformation alimentaire dans les universités québécoises apparaît au tableau A-4 et aux figures A-33 à A-40. Une description des investissements y est faite pour les produits laitiers, les viandes et volailles, les produits végétaux, les produits de la pêche et les projets multi-sectoriels. Les figures décrivent les sommes investies dans les universités québécoises en fonction des sources de financement.

Les tableaux A-5 et A-6 permettent d'évaluer l'effort de R-D des organismes finançant la recherche dans le bioalimentaire. L'effort est mesuré en fonction des recettes monétaires et des livraisons manufacturières pour l'industrie laitière, l'industrie des viandes et volailles et l'industrie végétale.

Annexe - Liste des figures

Emsemble des secteurs

Tableau A-1 : Investissement moyen en R-D agroalimentaire (M$) pour la période 1994-1995 à 1996-1997

Figure A-1 : Évolution des investissements en R-D par secteur, de 1987-1988 à 1966-1977 - FGU inclus

Figure A-2 : Répartition des investissements en R-D par secteur pour la période 1994-1995 à 1996-1997 - FGU inclus

Figure A-3 : Évolution des dépenses internes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, en R-D au Québec, par secteur

Figure A-4 : Évolution des dépenses internes du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, en R-D, par secteur

Figure A-5 : Évolution des investissements en R-D dans les universités, par secteur et selon les sources de financement - FGU inclus

Figure A-6 : Évolution des subventions et contrats de recherche dans les universités, par secteur

Figure A-7 : Évolution des subventions et contrats de recherche en biotechnologie dans les universités, selon les secteurs

Productions végétales

Tableau A-2 : Investissement moyen en R-D (M$) dans le secteur des productions végétales pour la période 1994-1995 à 1996-1997

Figure A-8 : Évolution des dépenses internes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada en R-D au Québec, en productions végétales

Figure A-9 : Évolution des dépenses internes du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation en R-D, en productions végétales

Figure A-10 : Évolution des investissements en R-D en productions végétales dans les universités, selon les sources de financement - FGU inclus

Figure A-11 : Évolution des subventions et contrats de recherche en productions végétales dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-12 : Évolution des subventions et contrats de recherche en horticulture dans les universités

Figure A-13 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de légumes dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-14 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de fruits dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-15 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production acéricole dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-16 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production ornementale dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-17 : Évolution des subventions et contrats de recherche dans les universités, en productions horticoles autres que légumes, fruits, acéricole et ornementale, selon les sources de financement

Figure A-18 : Évolution des subventions et contrats de recherche en grandes cultures dans les universités

Figure A-19 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de plantes fourragères dans les universités selon les sources de financement

Figure A-20 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de plantes céréalières dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-21 : Évolution des subventions et contrats de recherche sur des projets affectant autant les productions fourragères que céréalières dans les universités, selon les sources de financement

Productions animales

Tableau A-3 : Investissement moyen en R-D (M$) dans le secteur des productions animales pour la période 1994-1995 à 1996-1997

Figure A-22 : Évolution des investissements en R-D en productions animales dans les universités, selon les sources de financement - FGU inclus

Figure A-23 : Évolution des subventions et contrats de recherche en productions animales dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-24 : Évolution des subventions et contrats de recherche en productions animales dans les universités

Figure A-25 : Évolution des subventions et contrats de recherche pour le secteur bovin dans les universités

Figure A-26 : Évolution des subventions et contrats de recherche pour le secteur bovin dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-27 : Évolution des subventions et contrats de recherche exclusifs à la production laitière dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-28 : Évolution des subventions et contrats de recherche exclusifs à la production de bovins de boucherie - et de veaux de lait et de grain - dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-29 : Évolution des subventions et contrats de recherche communs aux bovins laitier et de boucherie dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-30 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production porcine dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-31 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production avicole dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-32 : Évolution des subventions et contrats de recherche dans les universités, en productions animales autres que bovin, laitier, porc et volaille, selon les sources de financement

Transformation alimentaire

Tableau A-4 : Investissement moyen en R-D (M$) dans le secteur de la transformation alimentaire pour la période 1994-1995 à 1996-1997

Figure A-33 : Évolution des investissements en R-D en transformation alimentaire dans les universités, selon les sources de financement - FGU inclus

Figure A-34 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation alimentaire dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-35 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation alimentaire dans les universités

Figure A-36 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des produits laitiers dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-37 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des viandes et des volailles dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-38 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des produits végétaux dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-39 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des produits de la pêche dans les universités, selon les sources de financement

Figure A-40 : Évolution des subventions et contrats de recherche sur des projets multisectoriels en transformation alimentaire dans les universités, selon les sources de financement

Intensité de la R-D

Tableai A-5 : Intensité de la R-D des secteurs bioalimentaires établie en fonction des livraisons manufacturières et des recettes monétaires

Tableau A-6 : Effort de la R-D en fonction des recettes monétaires par secteur

Ensemble des secteurs

Tableau A-1 : Investissement moyen en R-D agroalimentaire (M$) pour la période 1994-1995 à 1996-1997

	Production animale	Production végétale	Transformation alimentaire	Ressource (eau-air-sol)	Total
Gouvernement provincial					
Université					
Subvention/contrat	1,1	1,8	0,5	1,6	5,0
Fonds généraux	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	34,2
MAPAQ	2,0	5,5	1,0	1,9	10,4
Autres ministères/organismes	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	7,3
Total	**3,1**	**7,4**	**1,4**	**3,5**	**56,9**
Gouvernement fédéral					
Université	1,9	1,4	1,3	1,4	5,9
AAC	11,5	15,7	13,2	7,2	47,6
Total	**13,4**	**17,0**	**14,5**	**8,6**	**53,5**
Industrie					
Université	2,2	2,1	0,9	2,5	7,7
Secteur privé	n.d.	n.d.	23,9	n.d.	26,7
Total	**2,2**	**2,1**	**24,8**	**2,5**	**34,4**
TOTAL	**18,7**	**26,5**	**40,7**	**14,6**	**144,8**

° Les investissements de l'industrie en recherche intra-muros dans les secteurs des productions animales et végétales égalent à 2,79 M$.

N.B. : La colonne «Total» inclut les montants qui ne pouvaient être répartis par production ou par groupement d'industries.

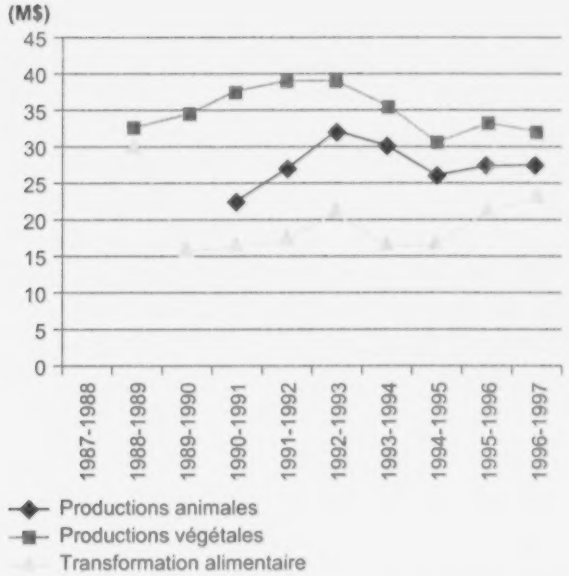

Figure A-1 : Évolution des investissements en R-D par secteur, de 1987-1988 à 1966-1977 - FGU inclus

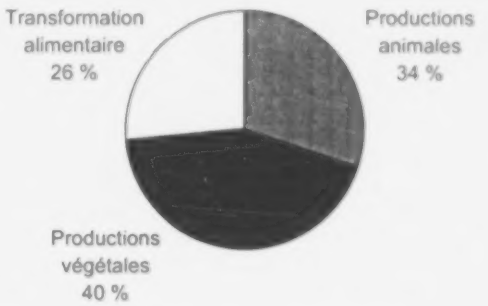

Figure A-2 : Répartition des investissements en R-D par secteur pour la période 1994-1995 à 1996-1997 - FGU inclus

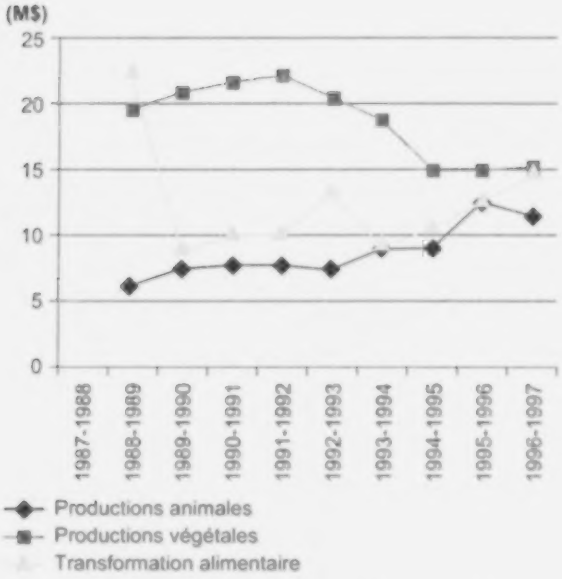

Figure A-3 : Évolution des dépenses internes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, en R-D au Québec, par secteur

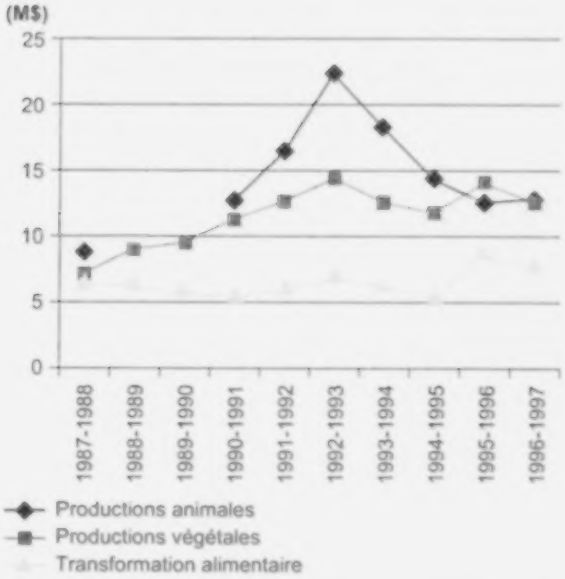

Figure A-5 : Évolution des investissements en R-D dans les universités, par secteur et selon les sources de financement - FGU inclus

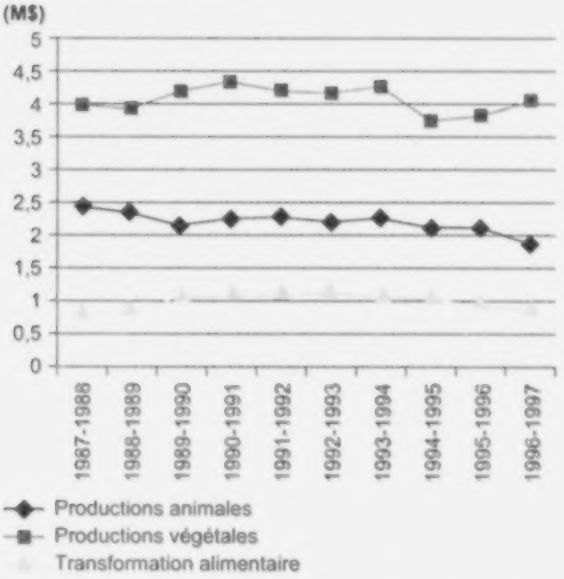

Figure A-4 : Évolution des dépenses internes du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, en R-D, par secteur

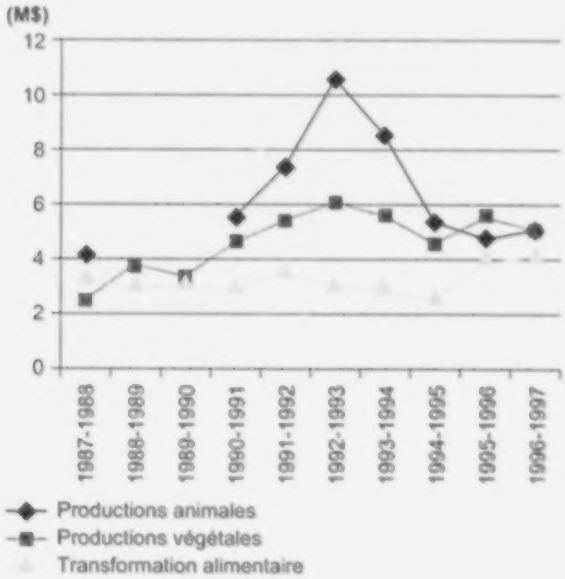

Figure A-6 : Évolution des subventions et contrats de recherche dans les universités, par secteur

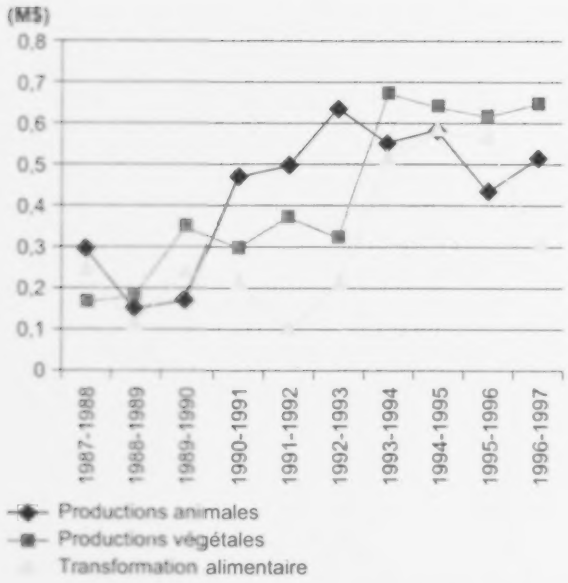

Figure A-7 : Évolution des subventions et contrats de recherche en biotechnologie dans les universités, selon les secteurs

Tableau A-2 : Investissement moyen en R-D (M$) dans le secteur des productions végétales pour la période 1994-1995 à 1996-1997

	Horticulture	Grande culture	Total
Gouvernement provincial			
Université			
Subvention/contrat	1,0	0,9	**1,8**
MAPAQ	3,5	2,0	**5,5**
Autres ministères/organismes	n.d.	n.d.	**n.d.**
Total	**4,5**	**2,9**	**7,4**
Gouvernement fédéral			
Université	0,5	0,8	**1,4**
AAC	10,5	5,2	**15,7**
Total	**11,0**	**6,0**	**17,0**
Industrie			
Université	2,0	0,1	**2,1**
Secteur privé	n.d.	n.d.	**n.d.***
Total	**2,0**	**0,1**	**2,1**
TOTAL	**17,5**	**9,0**	**26,5**

* Les investissements de l'industrie en recherche intra-muros dans les secteurs des productions animales et végétales égalent à 2,79 M$.

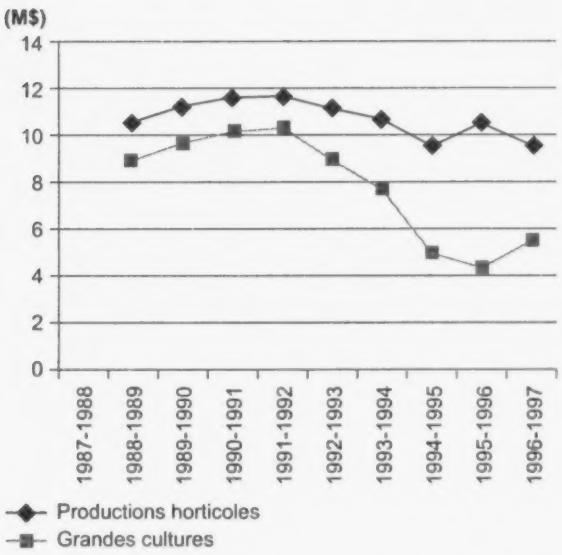

Figure A-8 : Évolution des dépenses internes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada en R-D au Québec, en productions végétales

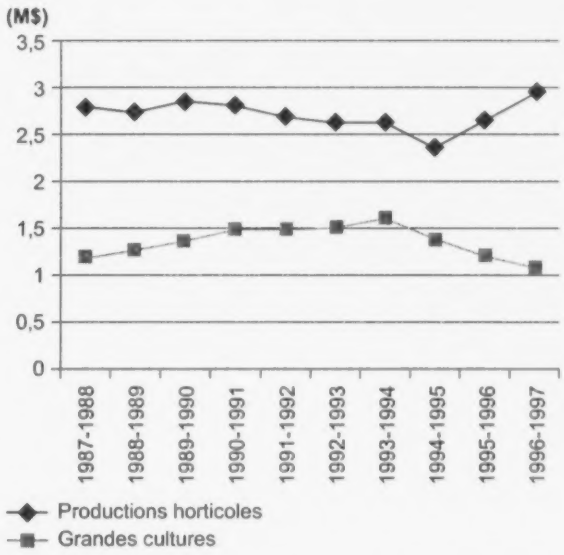

Figure A-9 : Évolution des dépenses internes du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation en R-D, en productions végétales

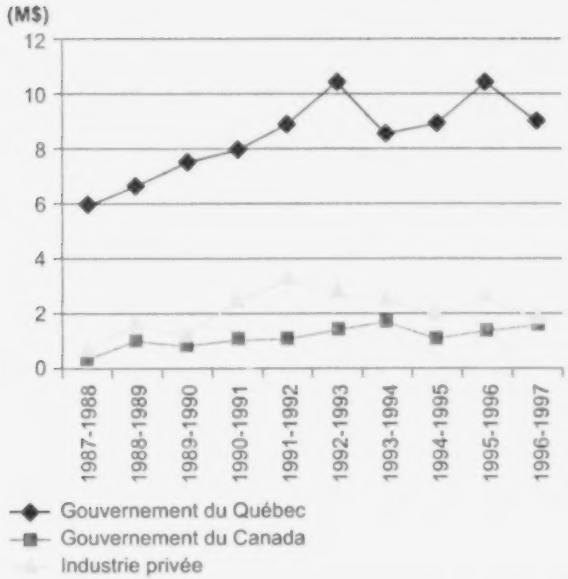

Figure A-10 : Évolution des investissements en R-D en productions végétales dans les universités, selon les sources de financement - FGU inclus

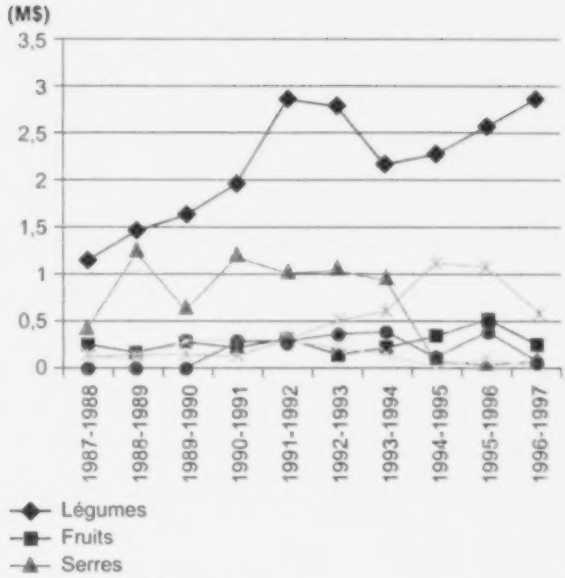

Figure A-12 : Évolution des subventions et contrats de recherche en horticulture dans les universités

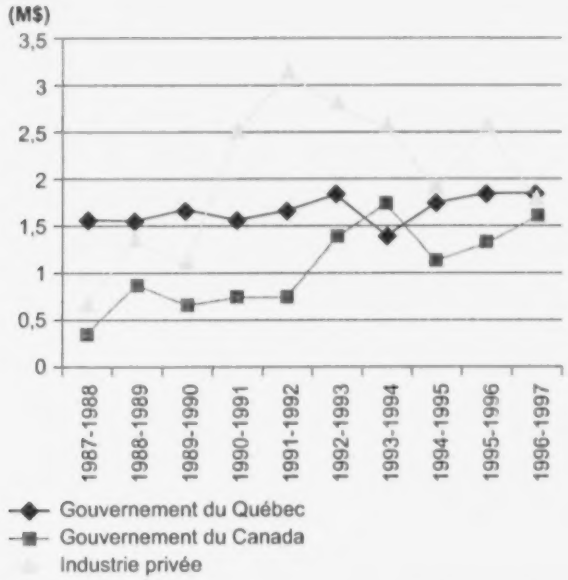

Figure A-11 : Évolution des subventions et contrats de recherche en productions végétales dans les universités, selon les sources de financement

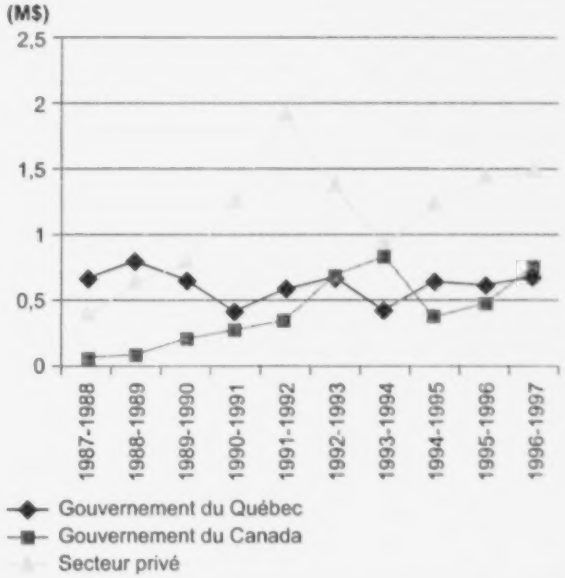

Figure A-13 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de légumes dans les universités, selon les sources de financement

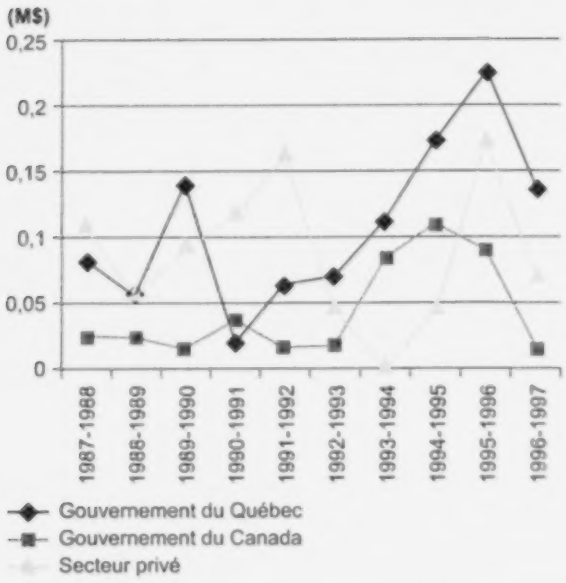

Figure A-14 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de fruits dans les universités, selon les sources de financement

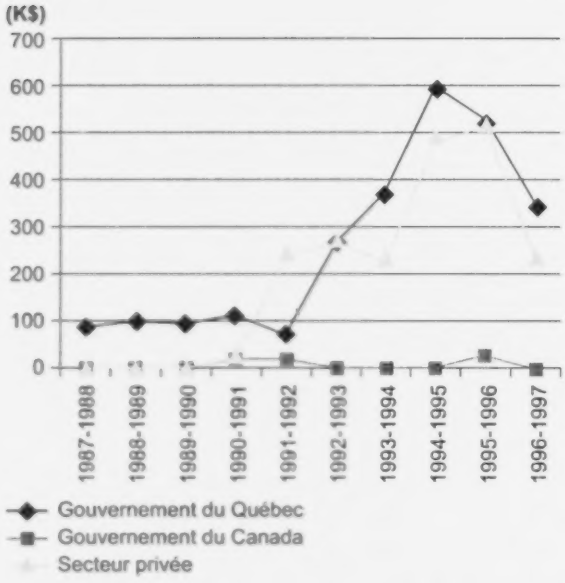

Figure A-16 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production ornementale dans les universités, selon les sources de financement

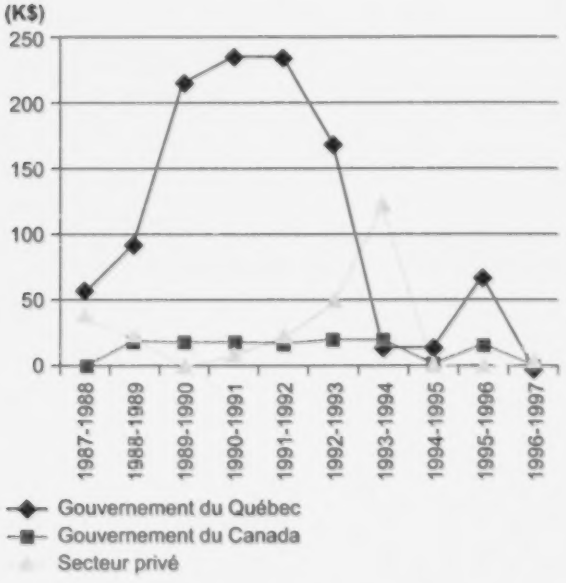

Figure A-15 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production acéricole dans les universités, selon les sources de financement

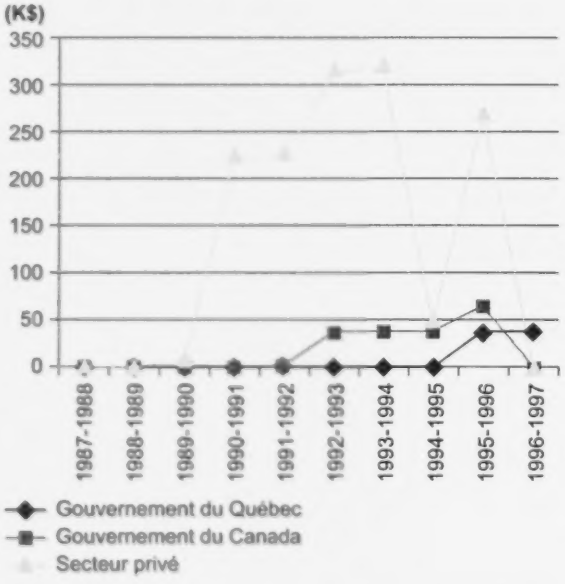

Figure A-17 : Évolution des subventions et contrats de recherche dans les universités, en productions horticoles autres que légumes, fruits, acéricole et ornementale, selon les sources de financement

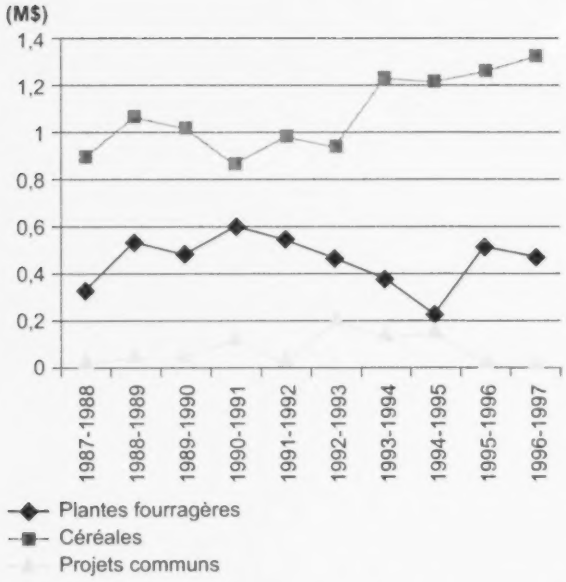

Figure A-18 : Évolution des subventions et contrats de recherche en grandes cultures dans les universités

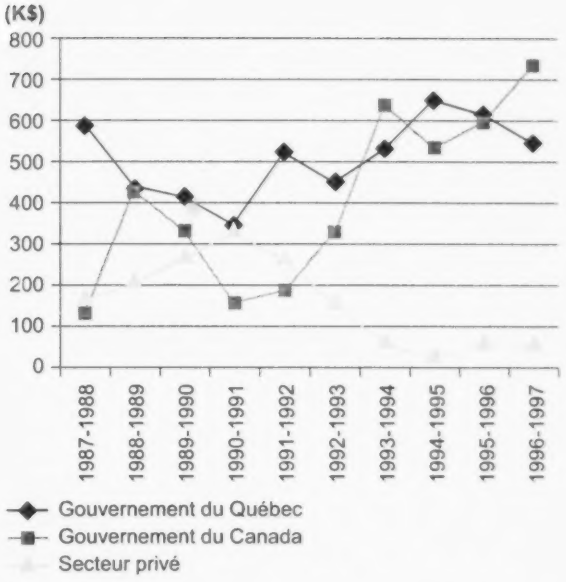

Figure A-20 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de plantes céréalières dans les universités, selon les sources de financement

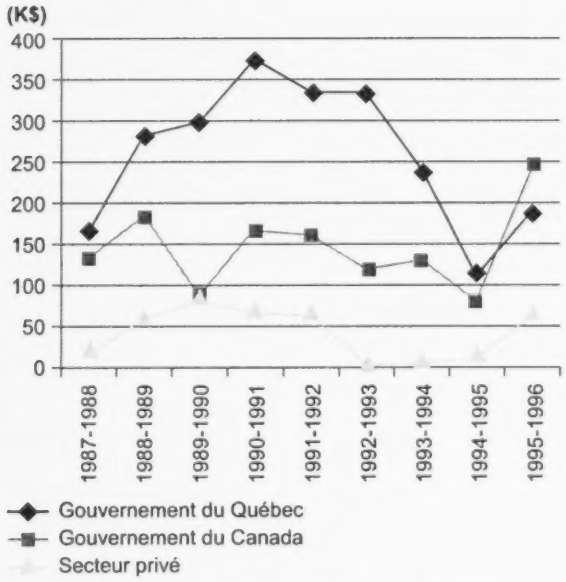

Figure A-19 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production de plantes fourragères dans les universités selon les sources de financement

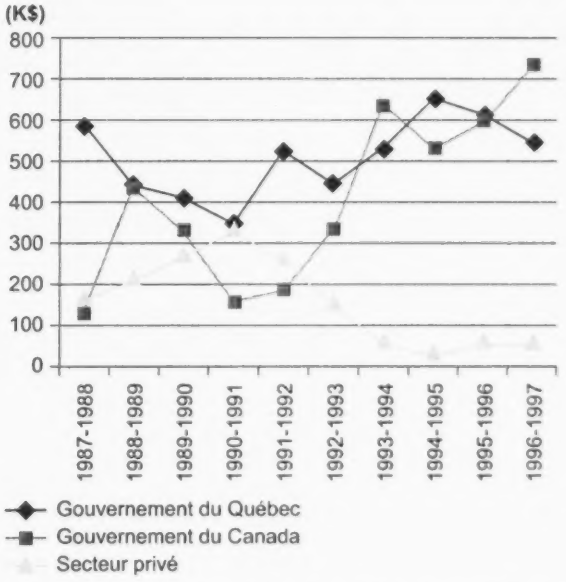

Figure A-21 : Évolution des subventions et contrats de recherche sur des projets affectant autant les productions fourragères que céréalières dans les universités, selon les sources de financement

Tableau A-3 : Investissement moyen en R-D (M$) dans le secteur des productions animales pour la période 1994-1995 à 1996-1997

	Bovin				Porc	Volaille	Autres	Total
	Bovin laitier	Bovin de boucherie	Bovin générale	Sous-total				
Gouvernement provincial								
Université								
Subvention/contrat	0,2	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	**0,1**
MAPAQ	n.d.	n.d.	n.d.	2,0	0,0	0,0	0,0	**2,0**
Autres ministères/organismes	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**2,4**	**0,4**	**0,2**	**0,1**	**3,1**
Gouvernement fédéral								
Université	0,3	0,0	0,6	0,9	0,7	0,2	0,1	**1,9**
AAC	6,4	0,0	0,0	6,4	5,1	0,0	0,0	**11,5**
Total	**6,6**	**0,0**	**0,6**	**7,3**	**5,8**	**0,2**	**0,1**	**13,4**
Industrie								
Université	1,0	0,0	0,4	1,4	0,6	0,1	0,1	**2,2**
Secteur privé	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	**n.d.***
Total	**1,0**	**0,0**	**0,4**	**1,4**	**0,6**	**0,1**	**0,1**	**2,2**
TOTAL	**7,6**	**0,1**	**1,2**	**11,1**	**6,8**	**0,5**	**0,3**	**18,7**

* Les investissements de l'industrie en recherche intra-muros dans les secteurs des productions animales et végétales égalent à 2,79 M$.

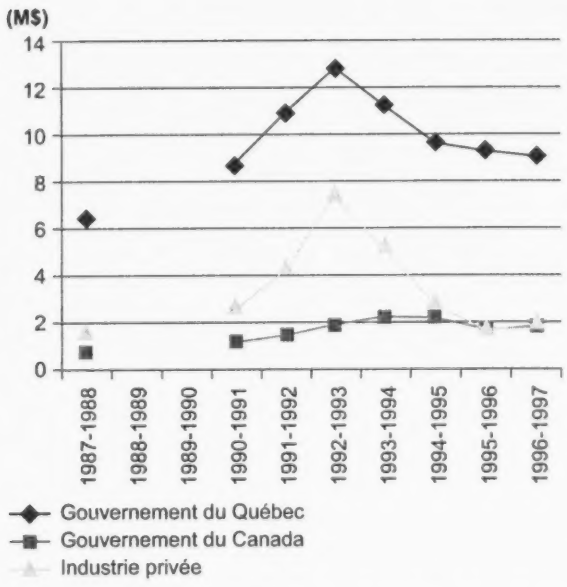

Figure A-22 : Évolution des investissements en R-D en productions animales dans les universités, selon les sources de financement - FGU inclus

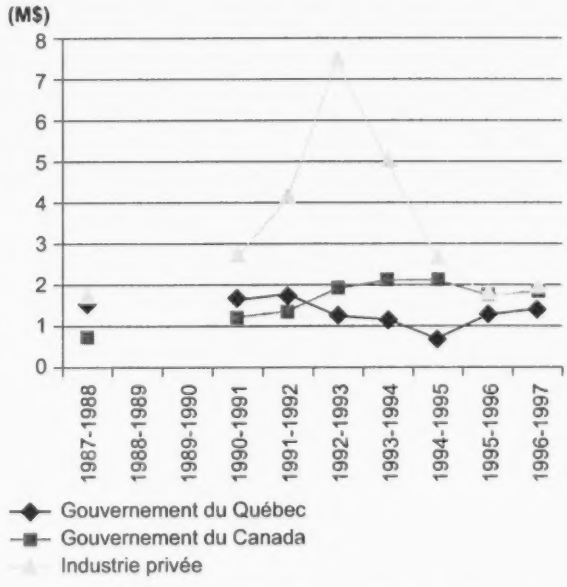

Figure A-23 : Évolution des subventions et contrats de recherche en productions animales dans les universités, selon les sources de financement

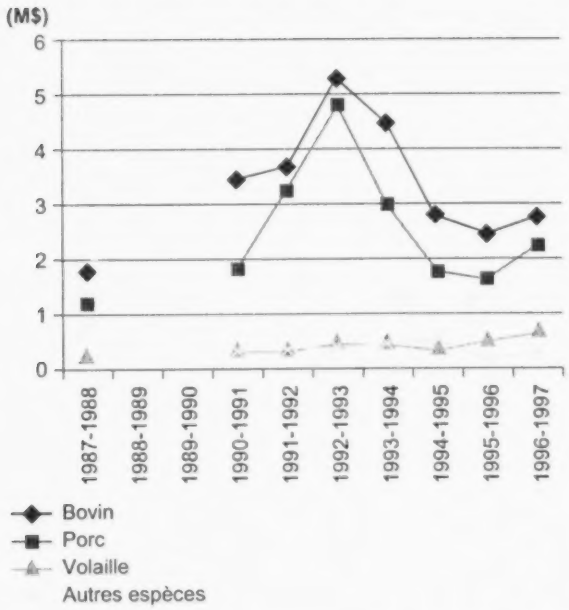

Figure A-24 : Évolution des subventions et contrats de recherche en productions animales dans les universités

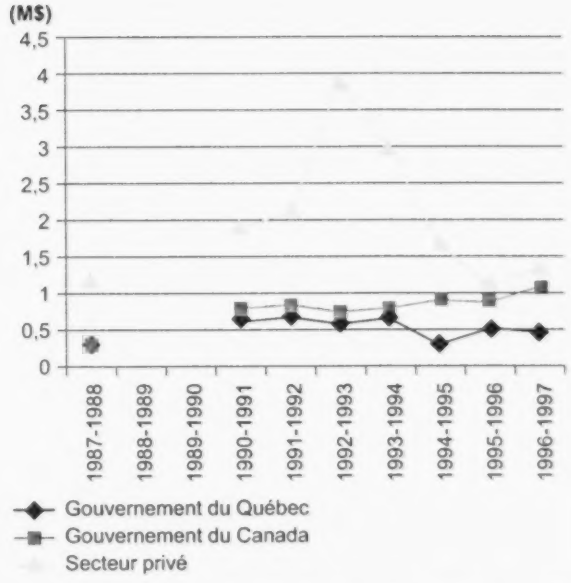

Figure A-26 : Évolution des subventions et contrats de recherche pour le secteur bovin dans les universités, selon les sources de financement

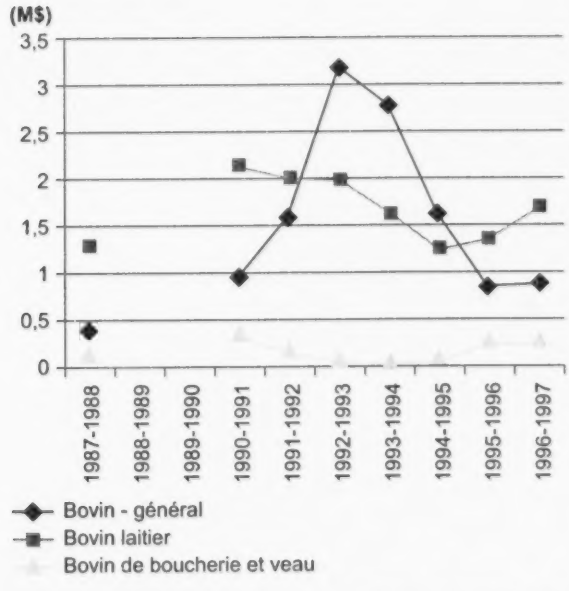

Figure A-25 : Évolution des subventions et contrats de recherche pour le secteur bovin dans les universités

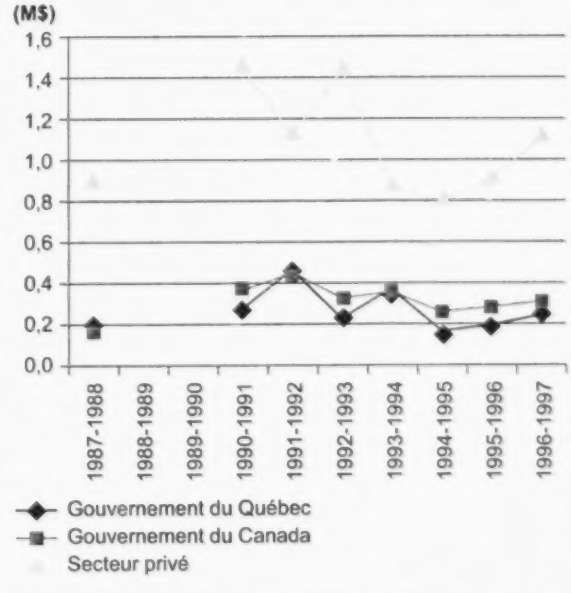

Figure A-27 : Évolution des subventions et contrats de recherche exclusifs à la production laitière dans les universités, selon les sources de financement

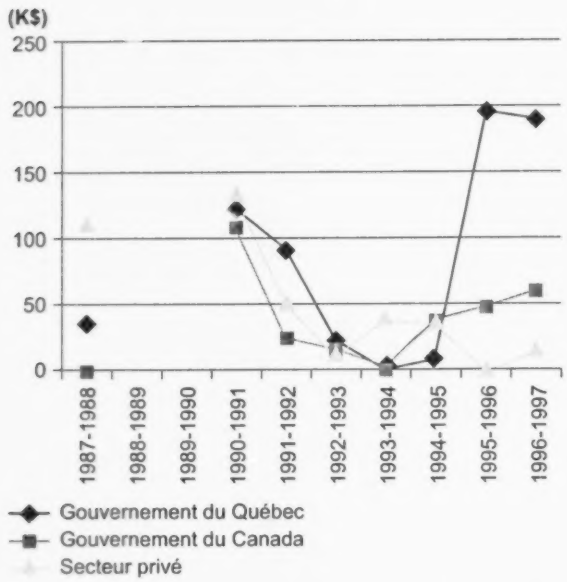

Figure A-28 : Évolution des subventions et contrats de recherche exclusifs à la production de bovins de boucherie - et de veaux de lait et de grain - dans les universités, selon les sources de financement

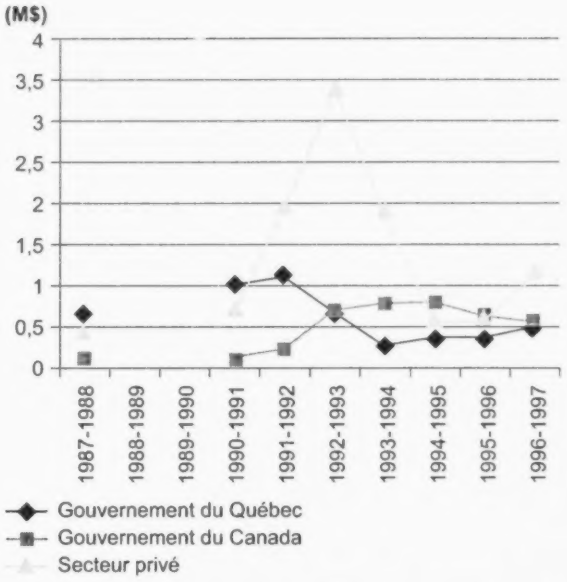

Figure A-30 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production porcine dans les universités, selon les sources de financement

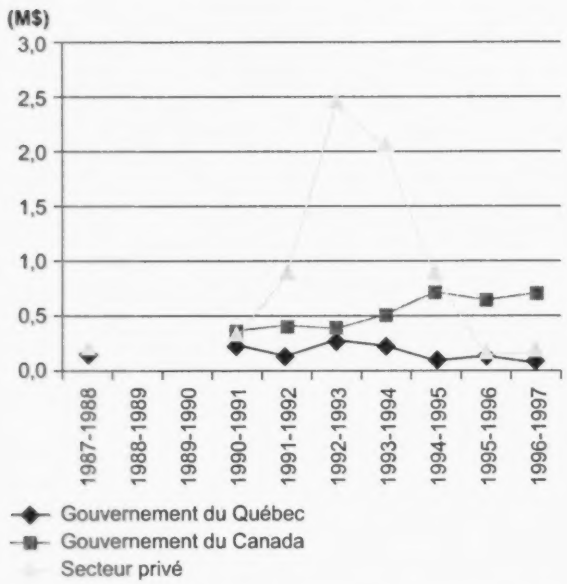

Figure A-29 : Évolution des subventions et contrats de recherche communs aux bovins laitier et de boucherie dans les universités, selon les sources de financement

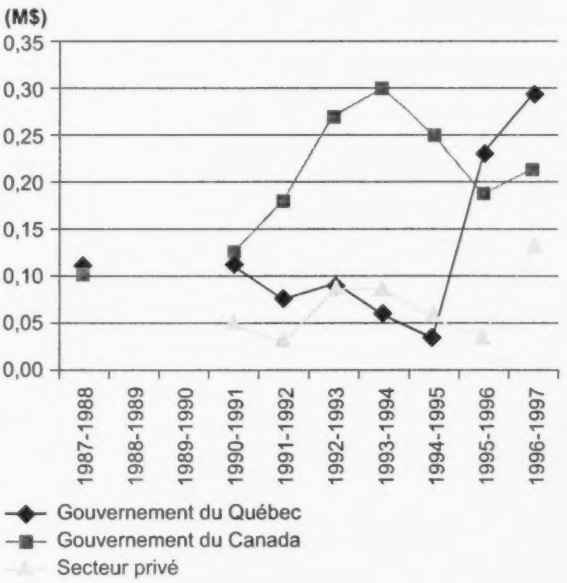

Figure A-31 : Évolution des subventions et contrats de recherche en production avicole dans les universités, selon les sources de financement

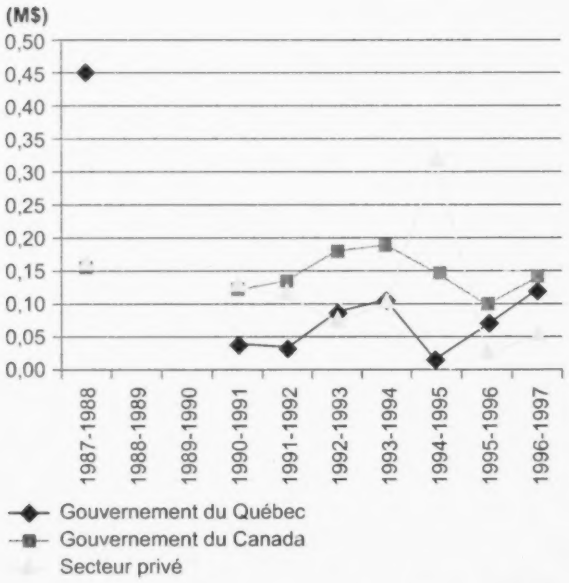

Figure A-32 : Évolution des subventions et contrats de recherche dans les universités, en productions animales autres que bovin, laitier, porc et volaille, selon les sources de financement

Tableau A-4 : Investissement moyen en R-D (M$) dans le secteur de la transformation alimentaire pour la période 1994-1995 à 1996-1997

	Industrie laitière	Viande et volaille	Industrie des pêches	Industrie végétale	Autres	Total
Gouvernement provincial						
Université						
Subvention/contrat	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,5
MAPAQ	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,0
Autres ministères/organismes	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Total	**0,2**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,1**	**1,4**
Gouvernement fédéral						
Université	0,6	0,0	0,0	0,2	0,5	1,3
AAC	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	13,2
Total	**0,6**	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,5**	**14,5**
Industrie						
Université	0,5	0,0	0,0	0,4	0,0	0,9
Secteur privé	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	23,9
Total	**0,5**	**0,0**	**0,1**	**0,4**	**0,0**	**24,8**
TOTAL	**1,3**	**0,0**	**0,1**	**0,6**	**0,6**	**40,7**

N.B. : La colonne «Total» inclut les montants qui ne pouvaient être répartis par production ou par groupement d'industries.

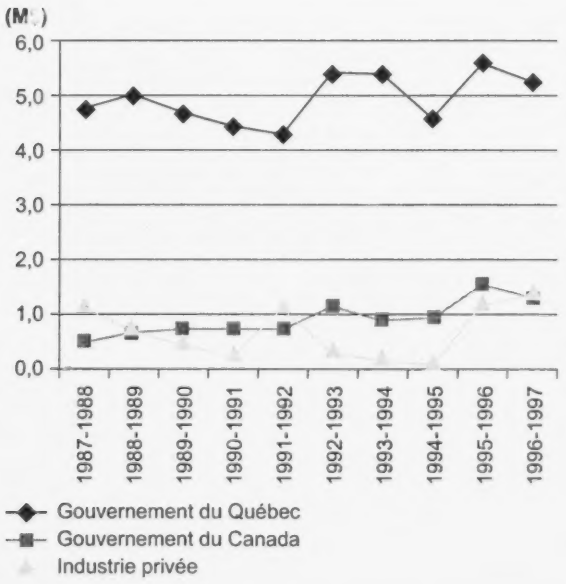

Figure A-33 : Évolution des investissements en R-D en transformation alimentaire dans les universités, selon les sources de financement - FGU inclus

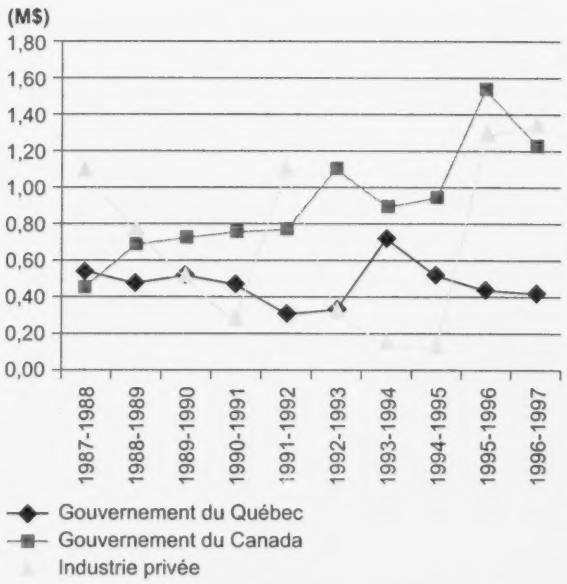

Figure A-34 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation alimentaire dans les universités, selon les sources de financement

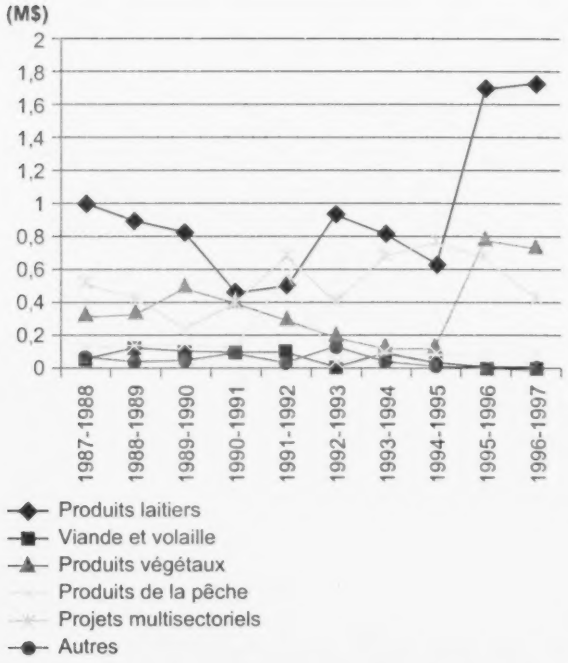

Figure A-35 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation alimentaire dans les universités

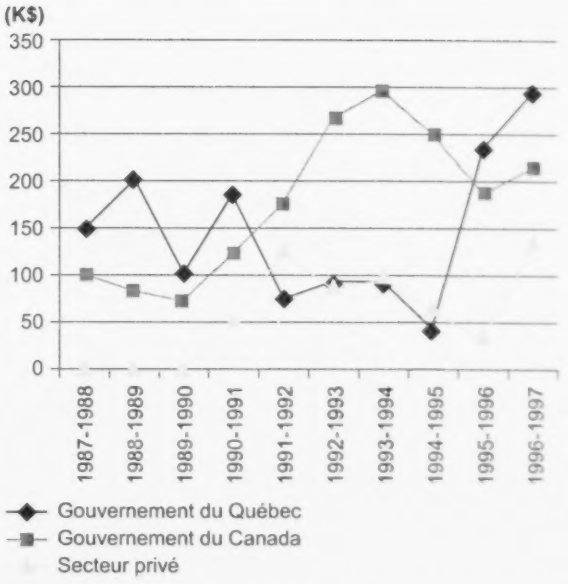

Figure A-37 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des viandes et des volailles dans les universités, selon les sources de financement

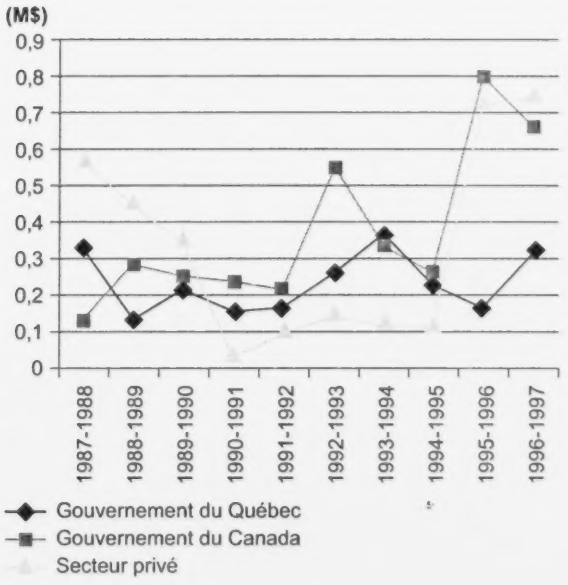

Figure A-36 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des produits laitiers dans les universités, selon les sources de financement

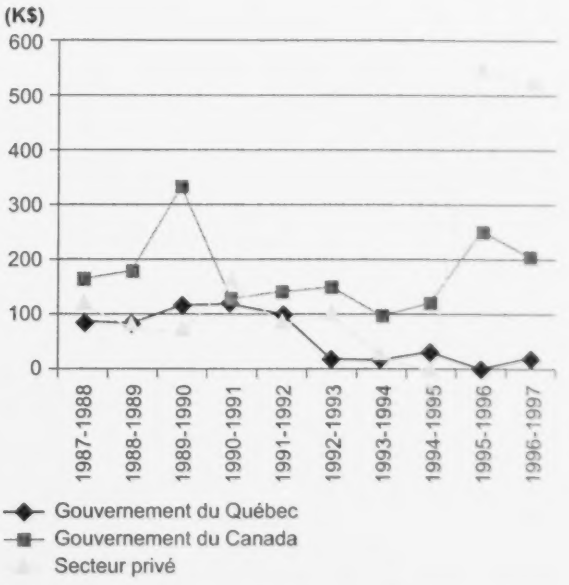

Figure A-38 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des produits végétaux dans les universités, selon les sources de financement

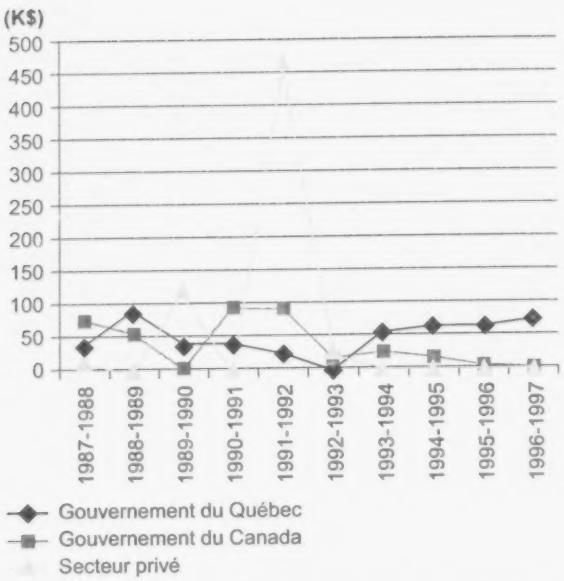

Figure A-39 : Évolution des subventions et contrats de recherche en transformation des produits de la pêche dans les universités, selon les sources de financement

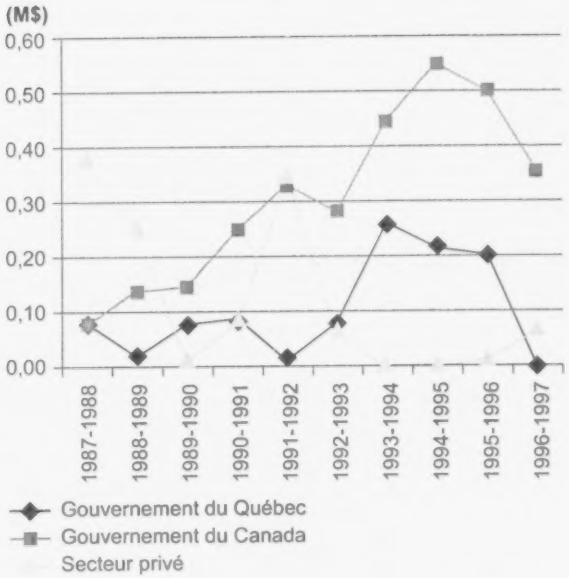

Figure A-40 : Évolution des subventions et contrats de recherche sur des projets multisectoriels en transformation alimentaire dans les universités, selon les sources de financement

Tableau A-5 : Intensité de la R-D des secteurs bioalimentaires établie en fonction des livraisons manufacturières et des recettes monétaires

Industrie primaire et de transformation	Industrie laitière		Viande et volaille		Industrie végétale		Autres [8]		Total
	(M$)	(%) [1]	(M$)	(%)	(M$)	(%)	(M$)	(%)	(M$)
Livraison manufacturière [2, 3]	2 695,0	21,6	2 854,8	22,9	3 107,7	24,9	3 835,0	30,7	**12 492,5**
Recette monétaire [2, 4]	1 286,5	27,4	1 861,3	39,7	1 139,4	24,3	406,6	8,7	**4 693,8**
Recherche (Subvention - Université) [5]									
Gouvernement provincial [6]	0,7	12,7	1,1	20,6	2,7	51,8	0,8	1,0	**5,3**
Gouvernement fédéral	1,7	23,1	0,9	13,2	1,9	26,6	2,6	1,9	**7,1**
Secteur privé [7]	2,0	27,2	1,4	18,8	1,9	25,1	2,2	0,2	**7,5**
Recherche (intra-muros - production) [5]									
Gouvernement provincial	0,9	12,0	0,9	11,9	4,0	51,7	1,9	24,3	**7,8**
Gouvernement fédéral	6,3	17,6	5,2	14,5	15,2	42,3	9,2	25,6	**35,9**
Secteur privé	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	**2,8**
Recherche (intra-muros - transformation) [5]									
Gouvernement provincial	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	**0,9**
Gouvernement fédéral	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	**14,7**
Secteur privé	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	**23,9**

1. Le pourcentage est calculé en tenant compte du poids de l'industrie par rapport à l'ensemble des industries.
2. Données de 1996.
3. Les livraisons manufacturières se composent de la valeur de livraison des produits transformés.
4. Les recettes monétaires se composent des revenus de produit agricole et des paiements directs gouvernementaux.
5. Données 1996-1997.
6. Le montant de subvention par le gouvernement provincial exclut celui des fonds généraux des universités.
7. Les contrats permettant l'estimation des coûts de production octroyés par les Fédérations sont inclus dans le montant de recherche.
8. Les éléments composant ce groupe sont : les recettes de la pêche, les paiements gouvernementaux, les livraisons manufacturières dans la transformation du poisson, du sucre et confiseries et des autres industries de produits alimentaires ainsi que les investissements de recherche dans la pêche, en ressources eau-air-sol en transformation alimentaire applicable à plus d'un groupe d'industrie.

Tableau A-6 : Effort de la R-D en fonction des recettes monétaires par secteur

Industrie primaire et de transformation	Industrie laitière		Viande et volaille		Industrie végétale		Autres [8]		Total	
	(M$)	(%) [1]	(M$)	(%)	(M$)	(%)	(M$)	(%)	(M$)	(%)
Recette monétaire [2, 3]	1 286,5	-	1 861,3	-	1 139,4	-	406,6	-	4 693,8	-
Effort de recherche [4]										
Gouvernement provincial [5, 6]	1,6	0,13	2,0	0,11	6,8	0,60	2,7	0,66	13,1	0,28
Gouvernement fédéral [6]	8,0	0,62	6,1	0,33	17,1	1,50	11,3	2,91	43,0	0,92
Secteur privé [7]	2,0	0,16	1,4	0,08	1,9	0,16	2,2	0,53	7,5	0,16
Total	11,6	0,90	9,6	0,51	25,7	2,26	16,7	4,10	63,6	1,35

1. Le pourcentage est calculé en divisant l'investissement de recherche par les recettes monétaires du groupe d'industrie correspondant.
2. Données de 1996.
3. Les recettes monétaires se composent des revenus de produits agricole et des paiements directs gouvernementaux.
4. Données 1996-1997.
5. Le montant de subvention par le gouvernement provincial exclut celui des fonds généraux des universités.
6. La recherche intra-muros en transformation alimentaire n'est pas incluse.
7. L'ensemble de la recherche intra-muros n'est pas inclus.
8. Les éléments composant ce groupe sont : les recettes de la pêche, les paiements gouvernementaux et les investissements de recherche dans la pêche, en ressource eau-air-sol et en transformation alimentaire applicable à plus d'un groupe d'industrie.